

KLINISCHE ANALYSE DER KRANKENGESCHICHTEN VON 534
TRAUMAPATIENTEN MIT THORAKALEN, THORAKOABDOMINA-
LEN UND ABDOMINALEN VERLETZUNGEN

ALEXANDER HEISS

Heiss
München
1906

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München
Klinikum Großhadern
Direktor: Prof. Dr. G. Heberer

Klinische Analyse der Krankengeschichten von 534 Trauma-
patienten mit thorakalen, thorakoabdominalen und abdomi-
nalen Verletzungen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Alexander HeiB
aus
Augsburg
1985

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Priv. Doz. Dr. H. Dittmer

Mitberichterstatter: Prof. Dr. G. Heberer

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 16. Januar 1986

Verzeichnis der Abkürzungen

I. Einleitung

II. Klinische Analyse

1. Material und Methodik
 - 1.1. Material
 - 1.2. Methodik
2. Allgemeine Ergebnisse
 - 2.1. Verletzungskombinationen nach dem SAT-Schema
 - 2.2. Geschlechtsverteilung
 - 2.3. Altersverteilung
 - 2.4. Unfallursachen
 - 2.5. Intervall zwischen Unfall und Klinikaufnahme
 - 2.6. Verlegungsanlaß bei "sekundärer" Aufnahme
 - 2.7. Dauer von Intensiv- und Klinikbehandlung
 - 2.8. Letalität
 - 2.8.1. Gesamtletalität
 - 2.8.2. Letalität und Unfallursachen
 - 2.8.3. Letalität und Verletzungsmuster
 - 2.8.4. Intervall zwischen Unfall und Tod
 - 2.8.5. Letalität und Alter
 - 2.8.6. Klinische Todesursachen
3. Spezielle Ergebnisse
 - 3.1. Thoraxtrauma
 - 3.1.1. Schweregrade des Thoraxtraumas nach dem SAT-Schema
 - 3.1.1.1. Letalität und Schweregrad
 - 3.1.1.2. PTPI und Schweregrad
 - 3.1.1.3. Pneumonie und Schweregrad
 - 3.1.1.4. Sepsis und Schweregrad
 - 3.1.1.5. Sepsis und PTPI
 - 3.1.2. Diagnosen beim Thoraxtrauma
 - 3.1.2.1. Verletzungen des knöchernen Thorax

- 3.1.2.2. Verletzungen von Pleura, Lunge und tracheobronchialen System
- 3.1.2.3. Verletzungen von Herz, Perikard und Aorta
- 3.2. Abdominaltrauma
 - 3.2.1. Spezielle Diagnostik beim Bauchtrauma
 - 3.2.2. Schweregrade des Abdominaltraumas nach dem SAT-Schema
 - 3.2.2.1. Letalität und Schweregrad
 - 3.2.2.2. Sepsis und Schweregrad
 - 3.2.2.3. Anzahl der Operationen und Schweregrad
 - 3.2.2.4. Komplikationen und Schweregrad
 - 3.2.3. Diagnosen beim Bauchtrauma
 - 3.2.3.1. Verletzungen der Milz
 - 3.2.3.2. der Leber
 - 3.2.3.3. des Zwerchfells
 - 3.2.3.4. des Pankreas
 - 3.2.3.5. des Magen-Darm-Traktes
 - 3.2.3.6. der abdominalen Gefäße
 - 3.2.3.7. des Urogenitaltraktes
- 3.3. Polytrauma und hohes Alter
 - 3.3.1. Letalität beim alten Patienten
 - 3.3.2. Thoraxtrauma im Alter
 - 3.3.3. Abdominaltrauma im Alter
 - 3.3.4. Behandlungsdauer beim alten Patienten

III. Diskussion

- 1. Gesamtpatientengut
 - 1.1. Verletzungsmuster, Unfallursachen, Aufnahme
 - 1.2. Letalität, Todesursachen
- 2. Thoraxtrauma
 - 2.1. Diagnosen beim Thoraxtrauma
 - 2.2. Schweregrade des Thoraxtraumas: Letalität und Komplikationen

- 3. Abdominaltrauma
 - 3.1. Diagnostik und Diagnosen
 - 3.2. Schweregrade des A-Traumas: Letalität und Komplikationen
- 4. Trauma im Alter
- 5. Schlußfolgerungen

IV. Zusammenfassung

V. Literatur

VI. Lebenslauf

- 3.1.2.2. Verletzungen von Pleura, Lunge und tracheobronchialen System
- 3.1.2.3. Verletzungen von Herz, Perikard und Aorta
- 3.2. Abdominaltrauma
 - 3.2.1. Spezielle Diagnostik beim Bauchtrauma
 - 3.2.2. Schweregrade des Abdominaltraumas nach dem SAT-Schema
 - 3.2.2.1. Letalität und Schweregrad
 - 3.2.2.2. Sepsis und Schweregrad
 - 3.2.2.3. Anzahl der Operationen und Schweregrad
 - 3.2.2.4. Komplikationen und Schweregrad
 - 3.2.3. Diagnosen beim Bauchtrauma
 - 3.2.3.1. Verletzungen der Milz
 - 3.2.3.2. der Leber
 - 3.2.3.3. des Zwerchfells
 - 3.2.3.4. des Pankreas
 - 3.2.3.5. des Magen-Darm-Traktes
 - 3.2.3.6. der abdominalen Gefäße
 - 3.2.3.7. des Urogenitaltraktes
- 3.3. Polytrauma und hohes Alter
 - 3.3.1. Letalität beim alten Patienten
 - 3.3.2. Thoraxtrauma im Alter
 - 3.3.3. Abdominaltrauma im Alter
 - 3.3.4. Behandlungsdauer beim alten Patienten

III. Diskussion

- 1. Gesamtpatientengut
 - 1.1. Verletzungsmuster, Unfallursachen, Aufnahme
 - 1.2. Letalität, Todesursachen
- 2. Thoraxtrauma
 - 2.1. Diagnosen beim Thoraxtrauma
 - 2.2. Schweregrade des Thoraxtraumas: Letalität und Komplikationen

- 3. Abdominaltrauma
 - 3.1. Diagnostik und Diagnosen
 - 3.2. Schweregrade des A-Traumas; Letalität und Komplikationen
- 4. Trauma im Alter
- 5. Schlußfolgerungen

IV. Zusammenfassung

V. Literatur

VI. Lebenslauf

Verzeichnis der Abkürzungen

A	Abdomen
BWK	Brustwirbelkörper
CT	Computertomographie
GH	Großhadern
Hkv	Herz- Kreislaufversagen
IRK	Infrarotkoagulation
LKW	Lendenwirbelkörper
MOV	Mehrorganversagen
NAW	Notarztwagen
PEEP	positive endexpiratory pressure
PL	Peritoneallavage
PTPI	posttraumatische pulmonale Insuffizienz
RR	Blutdruck
RSF	Rippenserienfraktur
S	Skelett
SHT	Schädel-Hirn-Trauma
T	Thorax

I. Einleitung

Übermotorisierung und ständig wachsende Verkehrsdichte ließen die Zahl der schweren Unfälle im Straßenverkehr ständig steigen (56). Neben dem persönlichen Schicksal jedes einzelnen Unfallopfers hat das Verkehrstrauma eine zentrale Bedeutung für die gesamte Gesellschaft: Keine Krankheit trifft mit vergleichbarer Präferenz die im Berufsleben stehenden Altersgruppen, was den höchsten krankheitsbedingten Verlust an Arbeitstagen zur Folge hat (66); Traumapatienten liegen durchschnittlich mehr Tage im Krankenhaus als Krebs- und Herzkreislaufpatienten zusammengenommen (31).

Noch immer ist für den Jugendlichen und jungen Erwachsenen unter 40 Jahren der Unfalltod die häufigste Todesursache (18,34). 12 000 im Straßenverkehr getötete Menschen im Jahr 1982 in der BRD - eine Zahl in der Größenordnung der Einwohnerzahl einer Kleinstadt - verdeutlichen die Notwendigkeit, die Diskussion um mögliche prophylaktische Maßnahmen wie Anschnallpflicht, Tempolimitierung oder Verkehrsberuhigung weiterzuführen und andererseits die bereits erzielten Verbesserungen im Rettungswesen, in Technik und Therapie konsequent weiter auszubauen.

Lebensbedrohlich Verletzte weisen in den seltensten Fällen Läsionen einer umschriebenen Körperregion auf, das Polytrauma, d.h. die gleichzeitige Verletzung mehrerer Regionen, wobei eine einzelne Läsion oder die Kombination aller das Leben des Patienten bedrohen, steht deutlich im Vordergrund.

Entscheidend für die Prognose des Verletzten ist sein Verletzungsmuster. Neben dem schwerwiegenden Schädel-Hirn-Trauma, das je nach Verletzungskombination eine Letalität von bis zu 93% erreicht (32), ist hierbei besonders auf

die Beteiligung der beiden großen Körperhöhlen Thorax und Abdomen zu achten. Nicht nur der Polytraumapatient mit kombinierten thorakoabdominalen Verletzungen ist nahezu immer als vital bedroht zu betrachten (6,58), auch die alleinige Thorax- oder Bauchläsion birgt ein hohes Risiko : Das Thoraxtrauma, von KIRSCHNER (52) 1938 noch als selten und harmlos erlebt, ist heute bei 25 - 50% aller Unfalltoten Todesursache (26,38,43,59,66,85,101). Das Bauchtrauma, oft mit einer massiven Blutung einhergehend, deren Dringlichkeit TREDE (94) der eines epiduralen Hämatoms oder einer Herzbeutel tamponade gleichsetzt, muß nahezu immer als ernste Verletzung gewertet werden. Diagnostische und therapeutische Schwierigkeiten bei Bauchverletzungen gerade beim Polytrauma waren bisher in der Mehrzahl der abwendbaren Todesfälle Ursache für den letalen Ausgang (77,94).

Mit der posttraumatischen pulmonalen Insuffizienz, besonders häufig nach Thoraxtrauma (93), und dem traumatisch-hämorrhagischen Schock, am bedeutendsten bei intraabdominaler Blutung (23), folgen den Verletzungen der beiden großen Körperhöhlen die am häufigsten lebensbedrohlichen Komplikationen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es daher, retrospektiv die Krankengeschichten der im Universitätsklinikum München - Großhadern chirurgisch betreuten Patienten mit thorakalen, thorakoabdominalen und abdominalen Verletzungen hinsichtlich der Unfallursachen zu analysieren, die angewandte Diagnostik und ihre Problematik darzustellen und die aufgetretenen Komplikationen mit ihren Gegenmaßnahmen sowie die erzielten Behandlungserfolge aufzuzeigen.

II. Klinische Analyse

1. Material und Methodik

1.1. Material

Grundlage der vorliegenden Arbeit ist die Auswertung der Krankenakten aller Patienten, die seit dem 1.1.78 (Öffnung der chirurgischen Klinik Großhadern für Unfallpatienten) bis zum 31.12.83 wegen thorakaler, thorakoabdominaler oder abdominaler Verletzungen auf den chirurgischen und anästhesiologischen Intensivstationen des Klinikums betreut wurden.

Es handelt sich um 534 Patienten.

Nicht erfaßt sind dabei Polytraumapatienten, die neben einem Schädel-Hirn-Trauma ausschließlich Verletzungen des Skeletts erlitten hatten sowie die Patienten mit knöchernen Läsionen ohne weitere Begleitverletzungen.

1.2. Methodik

Richtlinien für die Bearbeitung der einzelnen Krankenakte war ein selbst erstellter Erfassungsbogen, der neben Alter und Geschlecht des Verletzten die Unfallursache, die Problematik der Einlieferung und Erstversorgung (Intervall Unfall - Klinikaufnahme, Transportart, Schock bei Aufnahme), Art und Dauer der Therapie, Komplikationen und ihre Behandlung berücksichtigte.

Die Aufschlüsselung des Verletzungsmusters erfolgte nach dem von DITMER (22) in Analogie zum "TNM"-System der Tumorklassifikation entwickelten "SAT"-Schema, das für jede Organgruppe den Schweregrad der Verletzung angibt. Neben jeweils drei Ausprägungsgraden für die Verletzungen von Skelett (S), Abdomen (A) und Thorax (T) wird dabei zusätzlich zwischen leichtem (mit "a" bezeichnet) und schwerem Schädel-Hirn-Trauma (mit "b" bezeichnet) unterschieden und

die Entwicklung eines traumatisch-hämorrhagischen Schocks, definiert durch einen systolischen Blutdruck von weniger als 80 mm Hg, berücksichtigt (siehe Tabelle 1).

Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte mit Hilfe des χ^2 - Vierfeldertestes (Signifikanzniveau = 5%, $q = 3.84$).

S - Skelett

- S₁ eine Femurfraktur oder Äquivalent oder weniger
- S₂ zwei Femurfrakturen oder Äquivalent
- S₃ mehr als S₂
(einer Femurfraktur entsprechen eine doppelseitige Beckenringfraktur, Frakturen beider Unterschenkel oder beider oberer Extremitäten)

A - Abdomen

- A₁ kleiner Leberriß oder Milzruptur
- A₂ kleine Leberverletzung und Milzverletzung oder größere Leberverletzung allein oder Äquivalent
- A₃ große Leberverletzung plus Milz und/oder Darmeröffnung mit Kontamination oder Äquivalent

T - Thorax

- T₁ einseitige Rippenfrakturen, auch RSF, Hämatothorax oder Pneumothorax ohne Lungenkontusion
- T₂ beidseitige Rippenfrakturen und/oder Lungenkontusion, Contusio cordis
- T₃ schwerer als T₂, jede Verletzung, die eine Thorakotomie erforderlich macht

I kein Schock

II Einlieferung im Schock (RR systol. weniger als 80 mmHg)

o kein Schädel-Hirn-Trauma

a leichtes SHT

b schweres SHT

Beispiel : Contusio mit mehrtägiger Bewußtlosigkeit, Milz- und Leberruptur, Abriß der Mesenterialwurzel im Bereich von Jejunum und Ileum, Rippenfraktur rechts und Pneumothorax rechts, Humerusquerfraktur links, komplette Unterarmfraktur links, Symphysensprengung. Schockparameter bei Aufnahme positiv: S₂A₃T₁II b

Tab. 1 Schweregradeinteilung des Polytraumas im SAT-Schema nach DITMER (23)

2. Allgemeine Ergebnisse

2.1. Verletzungskombinationen nach dem SAT-Schema

Mit einem Anteil von 29.0% an der Gesamtzahl von 534 Traumapatienten mit thorakalen, thorakoabdominalen und abdominalen Verletzungen war die Verbindung eines Thorax-traumas mit Skelettverletzungen und einem Schädel-Hirn-Trauma deutlich häufigste Unfallfolge. Weitere 17% der Patienten hatten zusätzlich zu diesem Verletzungsmuster Läsionen des Abdomens erlitten.

Von thorakalen Läsionen mit zusätzlichen Skelettverletzungen waren 10.3% der Patienten betroffen, von einem Abdominaltrauma mit Skelettläsionen und einem Schädel-Hirn-Trauma 8.8%.

Das die Bereiche Skelett, Abdomen und Thorax umfassende Polytrauma wurde bei 6.7% der Verletzten angetroffen. Die übrigen Verletzungsmuster waren mit jeweils unter 5% seltener. Den geringsten Anteil am gesamten Patientengut hatte mit 1.3% das isolierte Bauchtrauma (Abbildung 1)

2.2. Geschlechtsverteilung

Von 534 Traumapatienten waren 384 (= 71.9%) männlichen, 150 (= 28.1%) weiblichen Geschlechts (siehe Tabelle 2). Für die Thoraxverletzten ohne abdominale Begleittläsionen errechnete sich dabei mit 75.9% ein auffallend höherer Anteil des männlichen Geschlechts am Patientenkollektiv als für die Verletzten mit thorakoabdominalem Kombinations-trauma (68.6% Männer) und die Bauchtraumatisierten ohne thorakale Beteiligung (64.5% Männer).

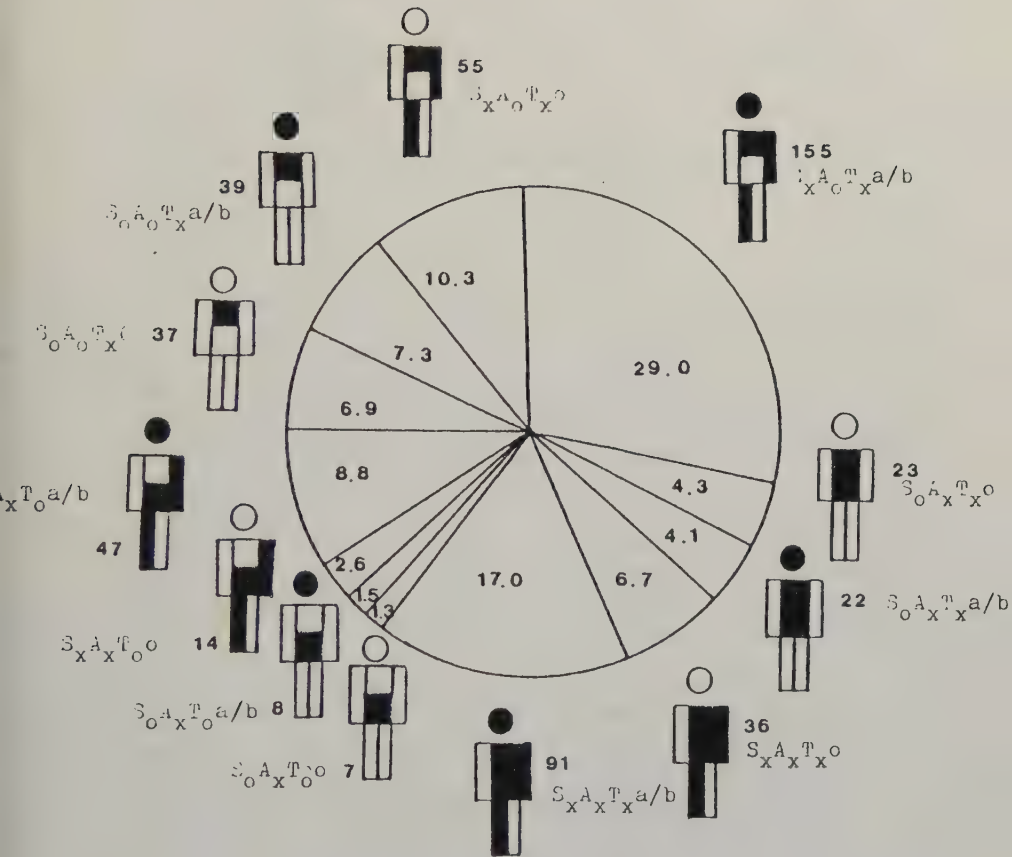


Abb. 1 Verletzungskombinationen bei 534 Patienten mit Thorax- und/oder Abdominaltrauma.
Die Zahlen innerhalb der Kreisfigur geben den prozentualen Anteil des jeweiligen Verletzungsmusters am Gesamtkollektiv wieder, die außerhalb die absolute Fallzahl n.

SAT - Schema	n	♂	%	n	♀	%
S _o A _o T _x o	30	81.1		7	18.9	
S _o A _o T _x a/b	30	76.9		9	23.1	
S _x A _o T _x o	40	72.7		15	27.3	
S _x A _o T _x a/b	117	75.5		38	24.5	
S _x A _x T _x o	26	72.2		10	27.8	
S _x A _x T _x a/b	61	67.0		30	33.0	
S _o A _x T _x o	18	78.3		5	21.7	
S _o A _x T _x a/b	13	59.1		9	40.9	
S _o A _x T _o o	5	71.4		2	28.6	
S _o A _x T _o a/b	4	50.0		4	50.0	
S _x A _x T _o o	11	78.6		3	21.4	
S _x A _x T _o a/b	29	61.7		18	38.3	
Summe	384	71.9		150	28.1	

Tab. 2 Geschlechtsverteilung von 534 Traumapatienten mit Beteiligung von Thorax u./o. Abdomen, geordnet nach den im SAT- Schema beschriebenen Verletzungsmustern.

2.3. Altersverteilung

Das durchschnittliche Alter der erfaßten Patienten lag bei 34.5 Jahren.

Dabei sind je nach Verletzungsmuster folgende Unterschiede zu berücksichtigen: Für die Thoraxverletzten betrug das mittlere Alter 36.5 Jahre, für die Patienten mit thorakoabdominalem Kombinationstrauma 33.0 Jahre und für die Bauchverletzten 30.0 Jahre.

Der jüngste Patient war 11, die jüngste Patientin 6, der älteste Patient 85, die älteste Patientin 84 Jahre alt.

38.4% aller Traumapatienten waren zwischen 16 und 25 Jahre alt, 69,5% zwischen 16 und 45 Jahren. Nur 10.3% aller Patienten gehörten der Altersgruppe der über 65-jährigen an (siehe Abbildung 2).

Jahre	T- Trauma	TA- Trauma	A-Trauma	Summe
-15	7	5	6	18
16-20	58	40	24	122
21-25	44	26	13	83
26-30	18	14	4	36
31-35	24	7	2	33
36-40	24	16	5	45
41-45	29	19	4	52
46-50	12	14	4	31
51-55	16	16	3	35
56-60	8	3	4	15
61-65	7	2	0	9
66-70	14	1	3	18
71-75	10	3	0	13
76-80	12	5	2	19
81-	3	1	1	5
Summe	286	172	76	534

Tab.3 Altersverteilung bei 534 Patienten mit Thorax-, Thorakoabdominal- oder Abdominaltrauma

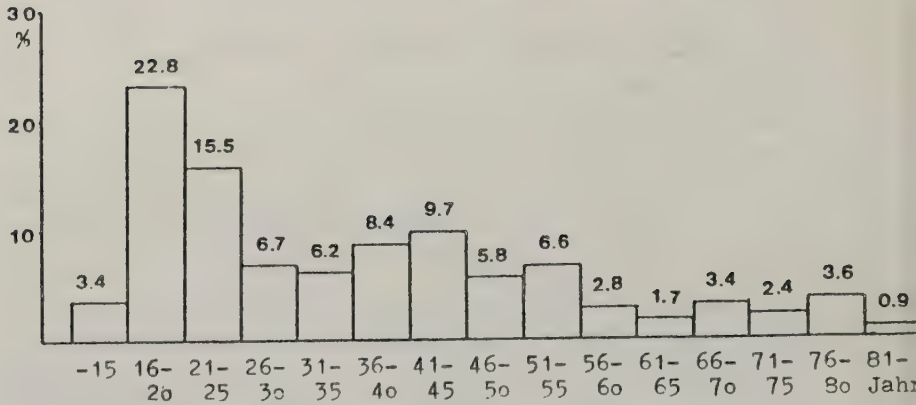


Abb. 2 prozentuale Altersverteilung von 534 Traumapatienten mit Verletzungen von Thorax u./o. Abdomen.

Die Prozentangaben geben den Anteil der jeweiligen Altersstufe am Gesamtkollektiv wieder.

2.4. Unfallursachen

Unter den verschiedenen Traumaursachen dominierten mit 52.8% deutlich die Unfälle im Pkw. Insgesamt waren die Traumen zu 78.3% bei einem Unfall im Straßenverkehr entstanden.

In 9.7% der Fälle hatten sich die Traumen bei der Arbeit ereignet, in 2.1% beim Sport. 4.9% aller Unfälle waren Folgen eines Suizidversuches, während Gewalteinwirkung in verbrecherischer Absicht mit 0.6% eine untergeordnete Rolle spielte (siehe Abbildung 3).

Die Häufigkeiten der einzelnen Unfallursachen zeigten für thorakale, thorakoabdominale und abdominale Traumen annähernd gleiche Werte. Lediglich für die Thoraxverletzten ohne Beteiligung des Abdomens stellte sich ein etwas geringerer Anteil an im Straßenverkehr erfolgten Unfällen dar, während der Anteil an Arbeitsunfällen größer war.

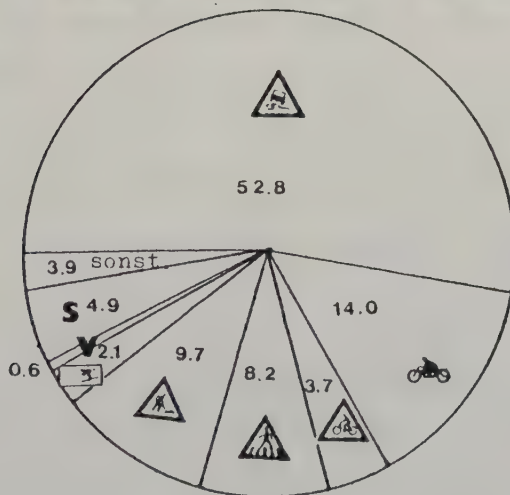
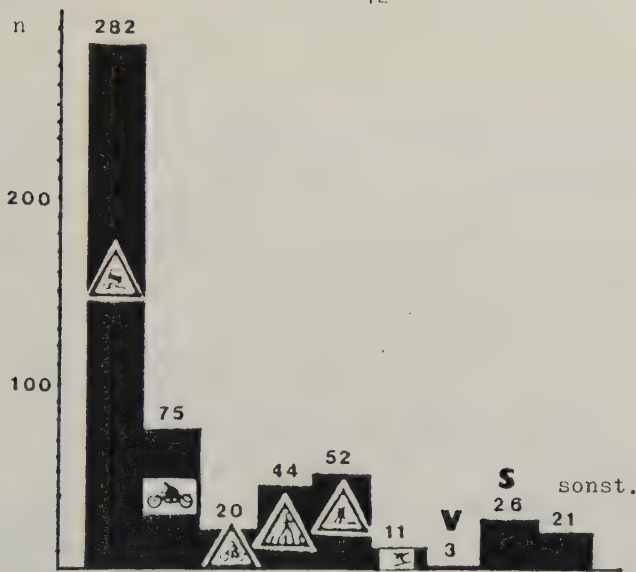


Abb. 3 Unfallursachen bei 534 Patienten mit Verletzungen von Thorax u./o. Abdomen.

Im oberen Abschnitt sind die absoluten Zahlen, im unteren der jeweilige prozentuale Anteil am Gesamtkollektiv angegeben.

△ = Pkw-, △ = Motorrad-, △ = Fahrrad-, △ = Fußgänger-, △ = Arbeits-, △ = Sportunfall, V = Verbrechen, S = Suizid, sonst. = Sonstiges.

2.5. Intervall zwischen Unfall und Klinikaufnahme

43% der 534 Traumapatienten wurden primär in Großhadern aufgenommen, 57% von auswärtigen Kliniken nach Großhadern verlegt. Erreichte dabei ein Patient das Klinikum nach einem Zwischenaufenthalt von weniger als 6 Stunden in einem auswärtigen Krankenhaus, wird die Aufnahme als postprimär, bei einer Vorbehandlung von längerer Dauer in einem Krankenhaus als sekundär, in zwei verschiedenen Krankenhäusern als tertiär bezeichnet.

Der Transport der Verletzten zum Klinikum Großhadern erfolgte in 56% der Fälle auf der Straße, in 43% mit dem Rettungshubschrauber. Ein Patient traf nach einem Bergunfall schwerverletzt am Steuer des eigenen Pkw ein.

88% der primär und nur 9% der postprimär aufgenommenen Patienten erreichten Großhadern innerhalb der ersten Stunde nach dem Unfallereignis.

Die sekundäre bzw. tertiäre Aufnahme erfolgte durchschnittlich 5.3 Tage nach dem Trauma. (siehe Tab. 4).

Die regionale Bedeutung des Münchner Universitätsklinikums Großhadern als Traumazentrum wird von Abbildung 4 verdeutlicht. So wurden im bayerischen Raum aus über 70 Kliniken einmal oder wiederholt Traumapatienten nach der Erstversorgung und -behandlung zur weiteren Therapie nach Großhadern verlegt. 10 dieser Krankenhäuser sind mehr als 150 km, 14 mehr als 100 km und 25 mehr als 50 km von München-Großhadern entfernt; die übrigen sind in München selbst oder einem Umkreis von 50 km angesiedelt.

Aufnahme	primär	postprimär	sekundär	tertiär
n	228	130	165	11
%	42.7	24.3	30.9	2.0
Transport im NAW	61%	49%	54%	82%
Transport im Helikopter	39%	51%	46%	18%
Ankunft in GH innerh. 1 Std.	88%	9%		

Tab. 4 Art und Zeitpunkt der Aufnahme von 534 Thorax-
u./o. Bauchverletzten.

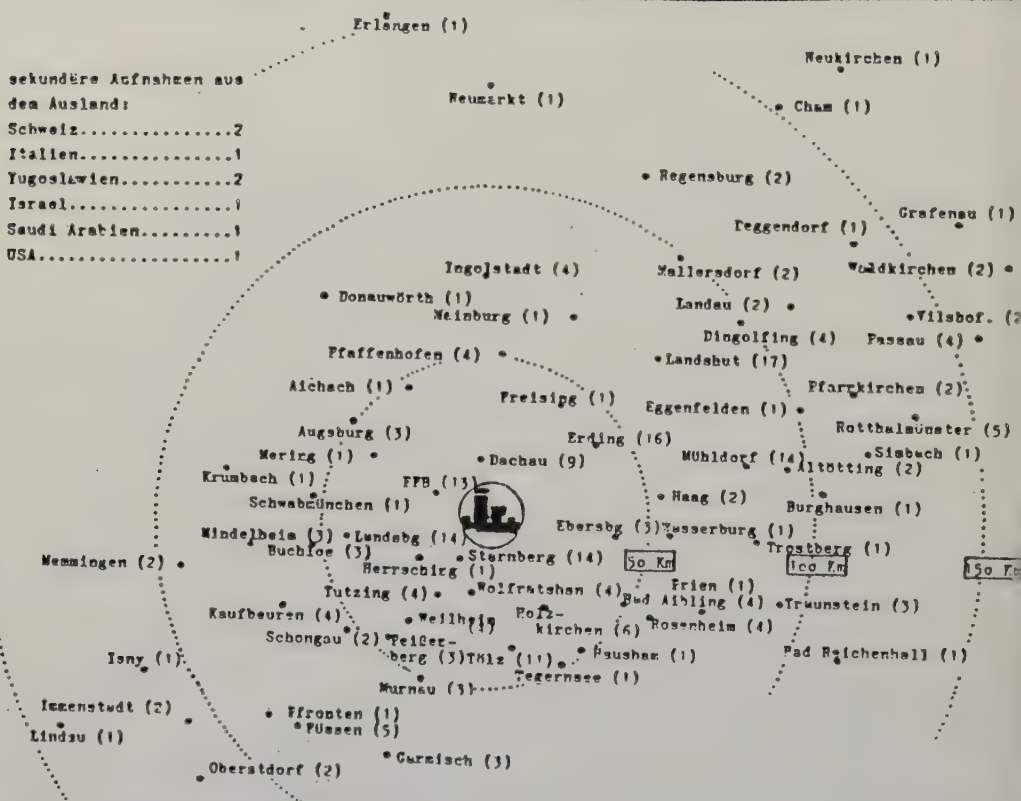


Abb. 4 Übersichtskarte der Kliniken in Süddeutschland, von denen Traumapatienten mit Verletzungen von Thorax u./o. Abdomen nach Großhadern verlegt wurden. In Klammern ist jeweils die Zahl der verlegten Patienten angegeben (n = 274, außerdem wurden 24 Patienten aus Münchener Kliniken nach Großhadern verlegt).

2.6. Verlegungsanlaß

Als Gründe für eine Verlegung aus einem auswärtigen Krankenhaus nach Großhadern wurden hauptsächlich neurologische Komplikationen angegeben. So war in 27.8% der Fälle die neurochirurgische Versorgung Ziel der Verlegung. In 23.3% waren Thoraxverletzungen der Verlegungsanlaß. 18.8% der sekundär oder tertiär aufgenommenen Patienten wurden zur Therapie einer posttraumatischen pulmonalen Insuffizienz nach Großhadern verbracht. (siehe Tabelle 5)

Verlegungsanlaß	T-Trauma	TA-Trauma	A-Trauma	Summe
Thoraxverletzungen	28	13	0	41
Bauchverletzungen	4	6	4	14
Extremitätenverl.	4	2	0	6
neurol. Verletzungen	31	14	8	49
urolog. Verletzungen	0	7	0	7
pulmonale Insuffizienz	25	8	0	33
Nierenversagen	2	4	1	7
Schock	1	4	2	7
Sepsis	1	1	1	3
reduz. Allgemeinzust.	0	2	0	2
Sonstiges	4	0	3	7

Tab. 5 Verlegungsursachen bei 176 sekundär oder tertiär aufgenommenen Traumapatienten mit Thorax- u./o. Abdomenverletzungen

2.7. Dauer der Intensivbehandlung und des Klinikaufenthaltes

Für die Gruppe der Patienten ohne Abdominalbeteiligung ergab sich eine durchschnittliche Behandlungsdauer auf der Intensivstation von 15.7 Tagen und ein durchschnittlicher Klinikaufenthalt von 35.0 Tagen (berücksichtigt wurden jeweils nur Überlebende Patienten).

Die Thorakoabdominalverletzten waren im Durchschnitt 17.0 Tage in intensivmedizinischer, 37.8 Tage in stationärer Behandlung, die Verletzten mit Abdominaltrauma ohne Thoraxbeteiligung 17.5 Tage intensivmedizinisch und 74.6 Tage stationär.

Für das Gesamtkollektiv der erfaßten Traumapatienten dauerte der Klinikaufenthalt im Mittel 43.3 Tage, der Aufenthalt auf der Intensivstation 16.3 Tage.

2.8. Letalität

2.8.1. Gesamtletalität

120 der 534 Traumapatienten mit thorakalen, thorakoabdominalen und abdominalen Verletzungen verstarben. Dies entspricht einer Letalität von 22,5%.

Von den insgesamt 384 männlichen Patienten kamen 75 zu Tode (19.5%), von den 150 weiblichen 45 (30.0%). Verglichen mit der jeweiligen Gesamtpatientenzahl wiesen somit die weiblichen Patienten einen signifikant höheren Anteil an der Zahl der Verstorbenen auf als die männlichen ($\chi^2 = 6.8$) (siehe Abbildung 5).

2.8.2. Letalität und Unfallursachen

Nahezu die Hälfte der 120 Verstorbenen war Opfer eines Pkw-Unfalles. 81% starben an den Folgen eines Unfalles im Straßenverkehr.

Deutlich höher als der Anteil am Gesamtpatientenkollektiv ist die Quote der Verstorbenen bei Fußgängern, Fahrradfahrern, Patienten mit Arbeitsunfällen und Patienten mit suizidalen Absichten (siehe Abbildung 6).

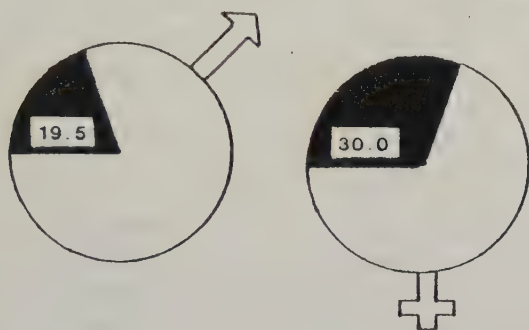


Abb. 5 relative Letalität der beiden Geschlechter bei 120 Todesfällen nach Thorax- u./o. Bauchtrauma. Die %-Angaben beziehen sich auf die Gesamtkollektive von 384 männlichen und 150 weiblichen Patienten

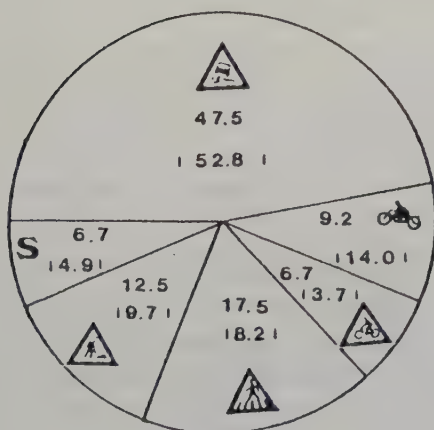


Abb. 6 Letalität und Unfallursachen bei 120 Patienten mit Thorax- u./o. Abdominaltrauma. Alle Angaben in %. In Klammern ist jeweils der Anteil der Unfallursachen an der Gesamtpatientenzahl angegeben. Zeichenerklärung siehe Abbildung 3.

2.8.3. Letalität und Verletzungsmuster

Mit 36.3% war die Kombination von Verletzungen aller vier Organgruppen mit der höchsten relativen Letalität verbunden.

Jeweils annähernd gleich hohe Werte ergaben sich für das Abdominaltrauma mit Skelettverletzungen und Schädel-Hirn-Trauma (31.9%); das Abdominaltrauma mit knöchernen Begleitläsionen (28.6%) und das Thorakoabdominaltrauma mit Schädel-Hirn-Trauma (27.3%).

Die geringste Sterblichkeit betraf die Kombination thorakaler Läsionen mit Verletzungen des Skeletts (7.3%).

143 der 534 Traumapatienten hatten bei Aufnahme ins Krankenhaus die Symptome des traumatisch-hämorrhagischen Schocks gezeigt, d.h. ihre systolische Blutdruckamplitude hatte infolge einer mit dem Trauma kausal zusammenhängenden Hypovolämie nurmehr Werte von unter 80 mm Hg erreicht. Wird die relative Sterblichkeit, also die Anzahl der Todesfälle bezogen auf die Gesamtzahl, für die einzelnen Verletzungsmuster im SAT-Schema unter Berücksichtigung des traumatischen Schocks aufgeführt, so erkennt man nach Anwendung des χ^2 -Testes, daß in jeder der drei übergeordneten Patientengruppen die Verletzten im hämorrhagischen Schock mit einem signifikant höheren Letalitätsrisiko belastet waren als die Patienten mit der jeweils gleichartigen Verletzungskombination ohne Schock (χ^2 für das T-Trauma 9.3, χ^2 für das TA-Trauma 24.6, χ^2 für das A-Trauma 6.6) (siehe Tabelle 7).

Zur exakteren Darstellung des Zusammenhanges von Verletzungsmuster und Letalität wurden für die Gesamtzahl der Patienten jeweils die im SAT-Schema angegebenen Indices addiert (wobei a = 1, b = 2, II = 3 Punkte). Auf diese Weise wurden die Schweregrade der einzelnen Läsionen bei der Berechnung der Sterblichkeit erfaßt.

Es ergaben sich 11 Gruppen zwischen 2 und 12 Punkten. Mit einer Ausnahme zeigte sich ein kontinuierlicher Anstieg der relativen Letalität von 7.0% für die erste auf 100% für die 11. Gruppe. Abbildung 7 veranschaulicht diesen Sachverhalt.

Verletzungsmuster	Todesfallzahl n	rel. Letalität in % der Patientenzahl pro Verletzungsmuster
S _O A _O T _X o	4	10.8
S _O A _O T _X a/b	12	30.8
S _X A _O T _X o	4	7.3
S _X A _O T _X a/b	28	18.1
S _X A _X T _X o	9	25.0
S _X A _X T _X a/b	33	36.3
S _O A _X T _X o	2	8.7
S _O A _X T _X a/b	6	27.3
S _X A _X T _O o	4	28.6
S _X A _X T _O a/b	15	31.9
S _O A _X T _O o	1	14.3
S _O A _X T _O a/b	2	25.0

Tab. 6 Letalität bei 120 verstorbenen Traumapatienten mit Verletzungen von Thorax u./o. Abdomen, geordnet nach den im SAT- Schema angegebenen Verletzungsmustern

Patienten ohne traumat.Schock			Patienten mit traumat.Schock		
Verl.muster	n/ex	Letalität	Verl.muster	n/ex	Letalität
$S_{O A O T_X I o}$	33/2	6.1%	$S_{O A O T_X II o}$	4/2	50.0%
$S_{O A O T_X Ia/b}$	32/8	25.0	$S_{O A O T_X IIa/b}$	7/4	57.1
$S_{X A O T_X I o}$	54/4	7.4	$S_{X A O T_X II o}$	1/0	0.0
$S_{X A O T_X Ia/b}$	132/22	16.7	$S_{X A O T_X IIa/b}$	23/6	26.1
SUMME	251/36	14.3		35/12	34.3
$S_{X A_X T_X I o}$	25/4	16.0	$S_{X A_X T_X II o}$	11/5	45.5
$S_{X A_X T_X Ia/b}$	38/6	15.8	$S_{X A_X T_X IIa/b}$	53/27	50.9
$S_{O A_X T_X I o}$	16/0	0.0	$S_{O A_X T_X II o}$	7/2	28.6
$S_{O A_X T_X Ia/b}$	13/2	15.4	$S_{O A_X T_X IIa/b}$	9/4	44.4
SUMME AT	92/12	13.0		80/38	47.5
$S_{O A_X T_O I o}$	4/0	0.0	$S_{O A_X T_O II o}$	3/1	33.3
$S_{O A_X T_O Ia/b}$	6/1	16.7	$S_{O A_X T_O IIa/b}$	2/1	50.0
$S_{X A_X T_O I o}$	9/2	22.2	$S_{X A_X T_O II o}$	5/2	40.0
$S_{X A_X T_O Ia/b}$	29/6	20.7	$S_{X A_X T_O IIa/b}$	18/9	50.0
SUMME A	48/9	18.8		28/13	46.4

Tab. 7 relative Letalität von 534 Patienten mit thorakalen, thorakoabdominalen und abdominalen Traumen, gesondert berechnet für Patienten mit traumatisch-hämorrhagischem Schock.

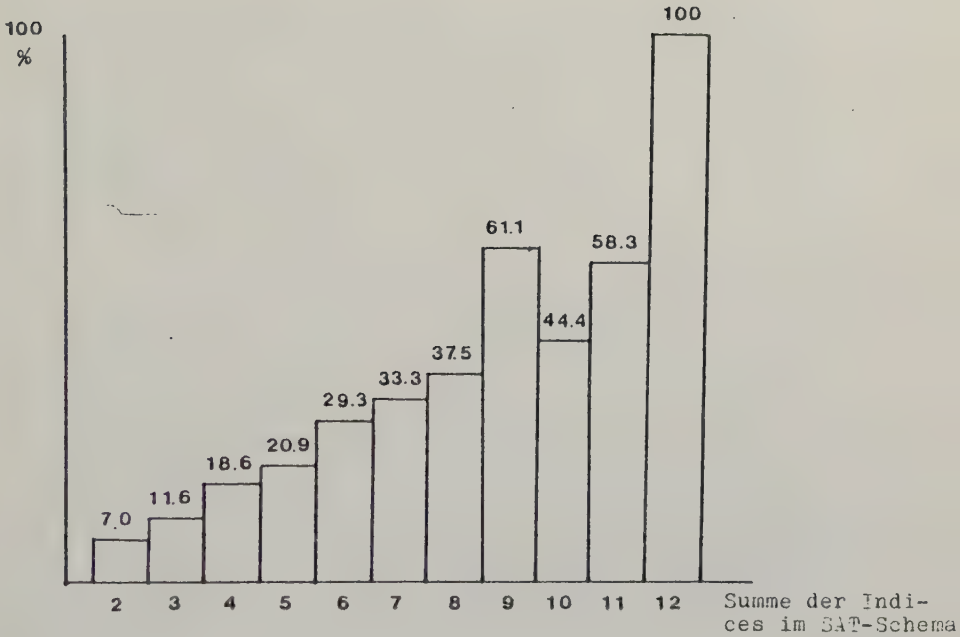


Abb. 7 Letalität von 534 Traumapatienten nach Addition der im SAT- Schema angegebenen Indices (je nach errechneter Punktzahl ergeben sich 11 Gruppen)
Die Prozentzahlen geben den Anteil der verstorbenen Patienten am jeweiligen Kollektiv an.

2.8.4. Intervall zwischen Unfall und Tod

33 Patienten (= 27.5% aller Verstorbenen) erlagen ihren Verletzungen am Unfalltag oder am darauf folgenden Tag, insgesamt 69 Patienten (57.4%)starben in der ersten Woche. Bei 89.1% der Verstorbenen trat der Tod innerhalb von 4 Wochen ein, nur 5 Patienten (4.2%) verstarben mehr als 8 Wochen nach dem Unfallereignis (siehe Tabelle 8).

Zeit nach Unfall	Zahl n der Verst.	%
Unfalltag	14	11.6
1 Tag später	19	15.8
1. Woche	36	30.0
2 Wochen	17	14.2
3 "	12	10.0
4 "	9	7.5
5 "	3	2.5
6 "	2	1.7
8 "	3	2.5
9 "	2	1.7
17 "	1	0.8
19 "	1	0.8
27 "	1	0.8
Summe	120	100

Tab. 8 Intervall Unfall - Tod bei 120 verstorbenen Patienten mit Verletzungen von Thorax u./o. Abdomen.

2.8.5. Letalität und Alter

Die verstorbenen Traumapatienten waren durchschnittlich 44.2 Jahre alt.

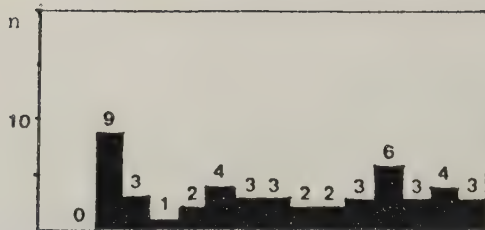
Bei den Thoraxverletzten lag das mittlere Alter der Verstorbenen bei 48.8 Jahren, bei den Patienten mit Thorako-abdominaltrauma deutlich niedriger bei 40.6 Jahren und bei den Abdominalverletzten bei 42.9 Jahren.

Das jüngste Todesopfer war eine sechsjährige Patientin, das älteste ein 85- jähriger Patient.

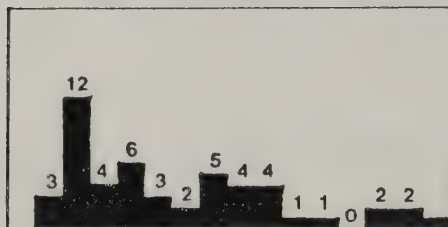
Mit insgesamt 25 Verstorbenen stellte die Gruppe der 16 bis 20- jährigen neben der größten Zahl an Verletzten auch die meisten Todesfälle (siehe Abbildung 8).

Aus den in Abbildung 8 angegebenen absoluten Todesfallzahlen ließ sich die prozentuale Sterblichkeit für die einzelnen Altersstufen errechnen (siehe Abbildung 9).

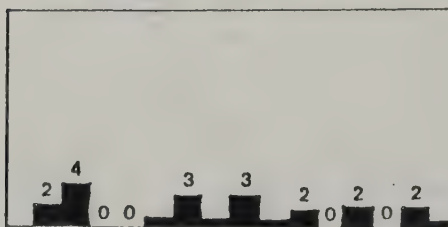
Ein starker Anstieg der Letalität jenseits des 60. Lebensjahres bis auf 100% für die über 80- jährigen war deutlich zu erkennen. Die geringste relative Letalität ergab sich für die Gruppe der 21 bis 25- jährigen Patienten (8.4%).



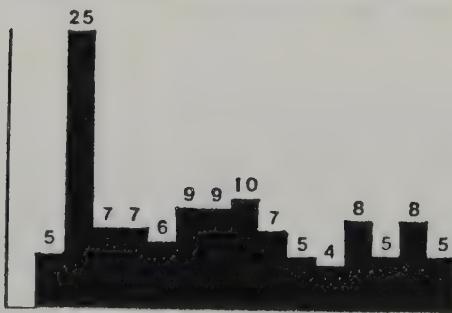
Thoraxtrauma



Thorakoabdominal-
trauma



Abdominaltrauma



Summe

16 - 20
21 - 25
26 - 30
31 - 35
36 - 40
41 - 45
46 - 50
51 - 55
56 - 60
61 - 65
66 - 70
71 - 75
76 - 80
81 - 85

Alter in Jahren

Abb. 8 Anzahl der verstorbenen Patienten mit T- Trauma, AT- Trauma und A- Trauma, gestaffelt nach dem Alter (Summe = 120)

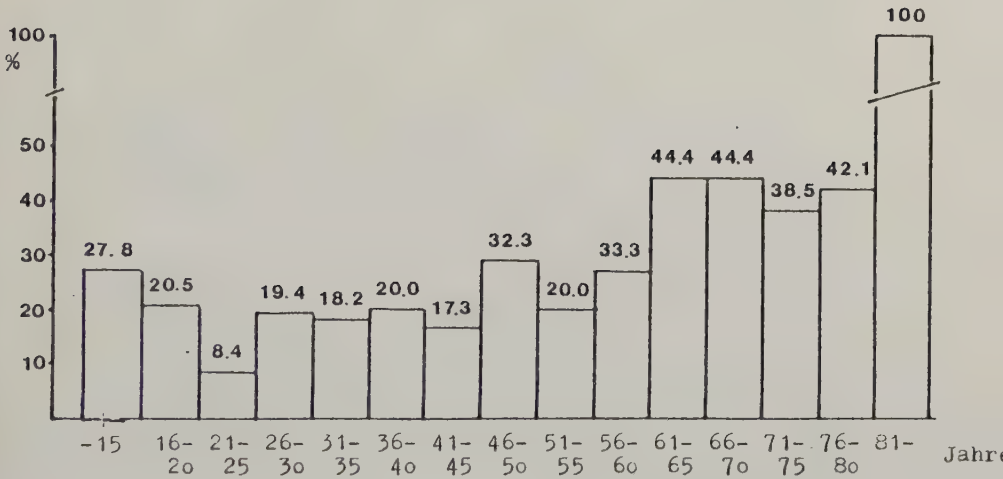


Abb. 9 prozentuale Letalität der einzelnen Altersstufen bei 120 Todesfällen nach Thorax- u./o. Bauchtrauma.

2.8.6. Klinische Todesursachen

Mit 40.0% war das schwere Schädel-Hirn-Trauma die häufigste Ursache für den letalen Ausgang, gefolgt vom therapieresistenten Mehrorganversagen mit 36.7%.

In 10.8% der Fälle waren in erster Linie altersbedingte kardiale Komplikationen die Todesursache; 7.5% der Verstorbenen erlagen den Folgen des Volumenmangelschocks. Hirninfarkt (1.7%), Herzstillstand ungeklärter Ursache (1.7%), hypertone Krise (0.8%) und Herzkreislaufversagen nach Herzkontusion (0.8%) waren seltene zum Tode führende Ereignisse (siehe Tabelle 9).

Diagnose	n	%
prim. traum. Hirntod	48	40.0
Hirninfarkt	2	1.7
Mehrfachorganversagen	44	36.7
therapieresist. Schock	9	7.5
Hkv - Folge n. Herzkontusion	1	0.8
unklarer Herzstillstand	2	1.7
hypertone Krise	1	0.8
Alter/Myokardinfarkt	13	10.8
Summe	120	100

Tab. 9 Klinische Todesursachen bei 120 Patienten mit Thorax- u./o. Abdominaltrauma

3. Spezielle Ergebnisse

3.1. Thoraxtrauma

458 Patienten hatten ein Thoraxtrauma erlitten.

Mit 33.9% war die Kombination des Thoraxtraumas mit einem Schädel-Hirn-Trauma und zusätzlichen Skelettläsionen das häufigste Verletzungsmuster, gefolgt vom Thorakoabdominaltrauma mit knöchernen Begleittläsionen mit 19.9%.

Seltener waren die Verletzungskonstellationen der Bereiche Thorax und Schädel (8.5%), Thorax und Skelett (12.0%), Thorax und Abdomen (5.0%), Thorax, Abdomen und Schädel (4.8%) und Thorax, Abdomen und Skelett (7.9%).

Nur 7.9% der Patienten wurden wegen eines isolierten Thoraxtraumas behandelt (Abbildung 10).

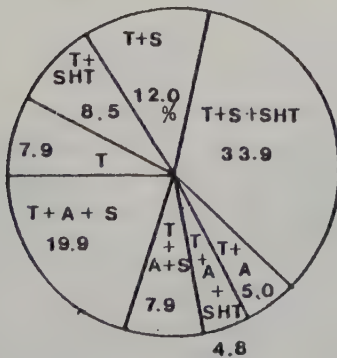


Abb. 10 Verletzungskombinationen bei 458 Thoraxtraumapatienten.

Die Zahlenangaben geben die Prozentanteile am Gesamtkollektiv wieder.

3.1.1. Thoraxtrauma und SAT-Schema

Ordnet man die Gesamtzahl der Patienten mit Thoraxtrauma nach den Kriterien des SAT-Schemas, so erhält man die in Abbildung 11 wiedergegebenen Häufigkeiten für die drei Schweregrade des Thoraxtraumas: mit 203 Patienten (44.3%) bzw. 212 Patienten (46.3%) war das Thoraxtrauma ersten Grades und das Thoraxtrauma zweiten Grades annähernd gleich häufig. Das Thoraxtrauma dritten Grades war mit 43 Patienten (9.4%) wesentlich seltener.

3.1.1.1. Letalität und Schweregrad

Die Gesamtletalität für das Thoraxtrauma betrug 21.6%, wobei ein Anstieg der Sterblichkeit mit dem Schweregrad des Traumas zu erkennen war: von den Verletzten mit einem Thoraxtrauma ersten Schweregrades verstarben 20.7% (n=42), von den Patienten mit einem Thoraxtrauma zweiten Grades 21.7% (n=46) und von den Patienten mit einem Thoraxtrauma dritten Grades 25.6% (n=11) (siehe Abbildung 12).

23 Patienten mit Schweregrad T_1 , 16 Patienten mit Schweregrad T_2 und 3 Patienten mit Schweregrad T_3 verstarben wegen eines Schädel- Hirn-Traumas. Nach Subtraktion dieser neurologisch bedingten Todesfälle ergab sich eine Gesamtsterblichkeit von 12.4%.

Wiederum konnte der Anstieg der Letalität vom ersten Schweregrad (9.4%) zum zweiten (14.2%) und von diesem zum dritten (18.6%) gezeigt werden.

Nach dem primär traumatischen Hirntod war das septische Organversagen zweithäufigste Todesursache (n=22). Danach folgte, wie auch Tabelle 10 zu entnehmen ist, das Herzkreislaufversagen bei posttraumatischer, pulmonaler Insuffizienz (n=10), das akute Herzversagen (n=6), das Kreislaufversagen bei therapieresistentem Schock (n=6) und das Herzversagen nach Myokardinfarkt (n=4).

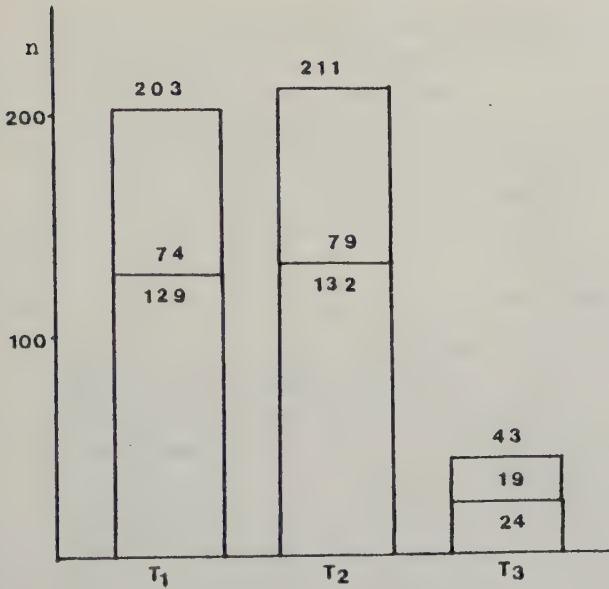


Abb. 11 Häufigkeit der drei Schweregrade bei 458 Thoraxtraumapatienten. Der obere Abschnitt grenzt jeweils die Anzahl der Patienten ab, die neben thorakalen Läsionen auch ein Abdominaltrauma erlitten hatten.

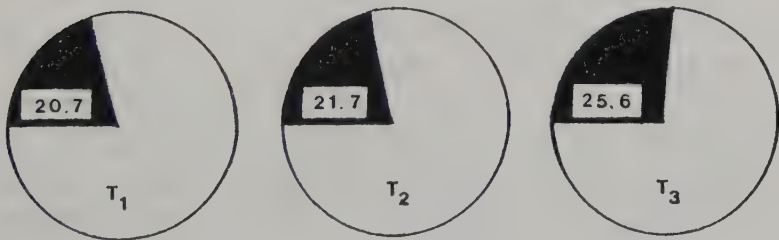


Abb. 12 relative Letalität beim Thoraxtrauma, dargestellt für die drei Schweregrade im SAT- Schema (alle Angaben in %- Anteilen am jeweiligen Gesamtkollektiv)

Todesursache	n für T ₁	n für T ₂	n für T ₃	Summe
prim. traumat. Hirntod	23	16	3	42
Hirnininfarkt		2		2
Hkv-Folge nach Herz- kontusion		1		1
akutes Herzversagen	2	3	1	6
Hkv nach Myokardinfarkt	3	1		4
Hkv (Alter)	2			2
Hkv bei PTPI	4	5	1	10
sept. Hkv	7	10	3	20
MOV		3		3
Hkv bei irrev. Schock		3	3	6
Leberausfallskoma	1	2		3
Summe	42	46	11	99

Tab. 10 Todesursachen beim Thoraxtrauma (99 Verstorbene bei 458 Patienten), getrennt angegeben für die 3 Schweregrade des T-Traumas

3.1.1.2. PTPI und Schweregrad des Thoraxtraumas

Die Einteilung der posttraumatischen pulmonalen Insuffizienz (PTPI) erfolgte nach den notwendigen Beatmungsdrücken und dem Sauerstoffpartialdruck:

PTPI I:	FiO ₂	0.4	PEEP = 0
PTPI II:	FiO ₂	0.5	PEEP = 0 - 10
PTPI III:	FiO ₂	0.5	PEEP > 10

(Nach FAIST (29))

Das Thoraxtrauma ersten Grades erforderte bei 66% der betroffenen Patienten eine Beatmungstherapie wegen einer posttraumatischen pulmonalen Insuffizienz, das Thoraxtrauma zweiten Grades bei 86% und das Thoraxtrauma dritten Grades bei 91%. Der Anteil der beatmeten Patienten stieg also mit dem Schweregrad des Thoraxtraumas deutlich an.

Ein ähnlicher Zusammenhang ließ sich zwischen dem Schweregrad der Thoraxverletzungen und dem Schweregrad der PTPI darstellen (siehe Abbildung 13): mußten von den T₁-Patienten 46.3% wegen einer PTPI II und 2.5% wegen einer PTPI III behandelt werden, so betrugen diese Anteile für die T₂-Patienten 67.5% für PTPI II und 7.1% für die PTPI III. Von den T₃-Patienten schließlich litten 18.6% an einer PTPI III und 60.5% an einer PTPI II.

Es konnte also gezeigt werden, daß neben der Häufigkeit des Auftretens einer posttraumatischen pulmonalen Insuffizienz mit steigendem Schweregrad des Thoraxtraumas auch ihr Ausprägungsgrad stieg.

Die durchschnittliche Beatmungsdauer für die PTPI II und III (14.2 Tage) betrug ein 1.7faches der mittleren Beatmungsdauer für die PTPI I (8.6 Tage).

	T ₁	T ₂	T ₃	Summe
Patienten mit PTPI I	35	24	5	64
durchschn. Beatmungsdauer in Tagen	9.6	7.6		
Patienten mit PTPI II	94	143	26	263
durchschn. Beatmungsdauer in Tagen	15.4	13.2	10.8	
Patienten mit PTPI III	5	15	8	28
durchschn. Beatmungsdauer in Tagen		11.0	17.0	
Summe n	134	182	39	
% vom Gesamt- kollektiv	66.0	85.8	90.7	

Tab. 11 PTPI und durchschnittliche Beatmungsdauer beim Thoraxtrauma, gesondert dargestellt für die 3 Schweregrade im SAT- Schema.

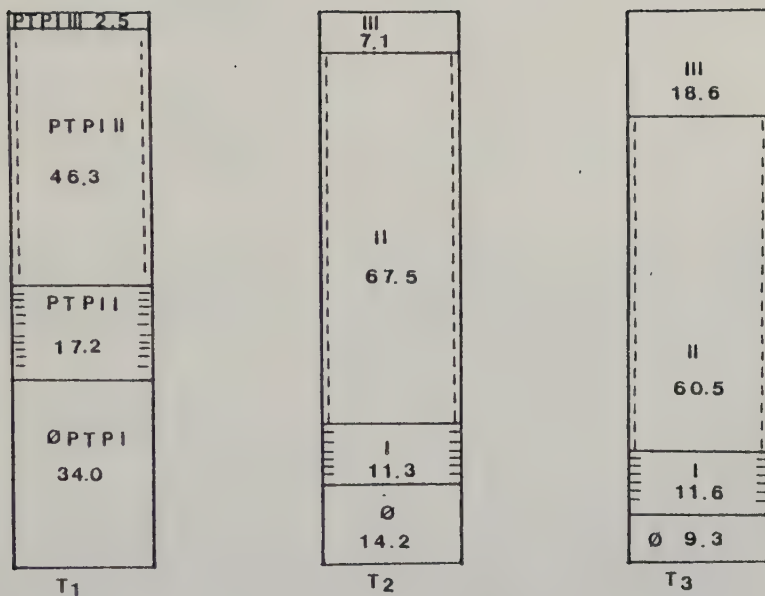


Abb. 13 prozentuale Häufigkeit der 3 Ausprägungsgrade der PTP bei den 3 Schweregraden des Thoraxtraumas.

3.1.1.3. Pneumonie und Schweregrad

Mit wachsendem Schweregrad des Thoraxtraumas erhöhte sich auch die Häufigkeit, mit der eine Pneumonie den Behandlungslauf komplizierte, von 25.6% für T₁ auf 29.7% für T₂ und 34.9% für T₃. Wie Abbildung 14 verdeutlicht war dabei jeweils das thorakoabdominale Trauma mit einem höheren Pneumonierisiko verbunden als das Thoraxtraumas gleichen Schweregrades ohne zusätzliche abdominale Läsionen.

Wie in Tabelle 12 aufgeführt ist, waren im Sputum von 103 Pneumoniekranken *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylokokkus aureus* und *Klebsiella pneumoniae* die am häufigsten nachweisbaren Erreger.

3.1.1.4. Sepsis und Schweregrad des Thoraxtraumas

74 der 458 Thoraxtraumapatienten erwarben im Verlauf der Behandlung eine Sepsis (13.5%). Die einzelnen Häufigkeiten dieser Komplikationen für die drei Schweregrade des Thoraxtraumas (16.7% für T₁, 16.5% für T₂, 11.6% für T₃) ließen keinen Zusammenhang mit der Ausprägung der Thoraxverletzungen erkennen.

Hingegen konnte deutlich gezeigt werden, daß der traumatisch-hämorrhagische Schock das Risiko zur späteren Sepsisentstehung potenzierte : So trat bei 8 der 41 T₁-Patienten mit Schock (19.5%), bei 14 der 54 T₂- Patienten mit Schock (25.9%) und bei 4 der 17 T₃- Patienten mit Schock (23.5%) eine Sepsis auf.

Die getrennte Betrachtung der Thorakoabdominaltraumapatienten und der Thoraxverletzten ohne Beteiligung des Abdomen ergab, daß die Patienten mit Verletzungen der beiden großen Körperhöhlen Thorax und Abdomen mit 22.7% erheblich öfter eine Sepsis entwickelten als die Thoraxverletzten ohne abdominale Begleitläsionen mit 12.2% (siehe Abbildung 15).

Als Ausgangspunkt für das septische Geschehen beim Thoraxtrauma wurden in nahezu 30% der Fälle die Lungen, in 13,5% Infektionen über Katheter oder Drainagen und in 16,2% infizierte Wunden angeschuldigt. 8% der Sepsisfälle nahmen von intraabdominalen Infektionen ihren Ausgang (siehe Tabelle 13).

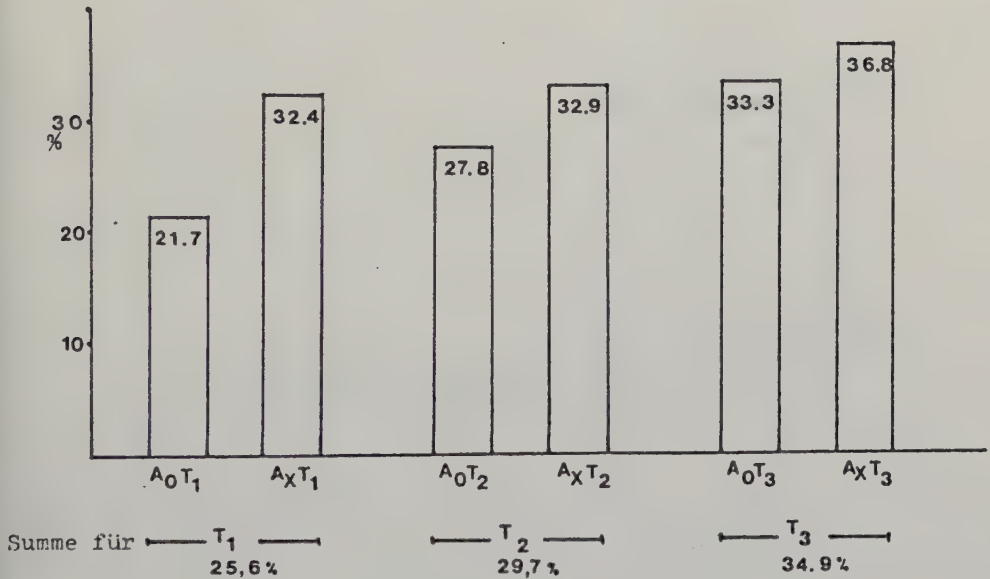


Abb. 14 Häufigkeit der Pneumonie für die 3 Schweregrade des Thoraxtraumas in Prozentanteilen am jeweiligen Gesamtkollektiv, gesondert dargestellt für die Patienten ohne (A₀) und die mit abdominalen Begleitläsionen (A_x).

Keim	n
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	39
<i>Staphylokokkus aureus</i>	18
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10
<i>Enterobacter cloacae</i>	7
<i>Escherichia coli</i>	6
<i>Pneumokokkus</i>	6
<i>Haemophilus influenzae</i>	5
<i>Enterokokkus</i>	4
<i>Proteus vulgaris</i>	4
häm. Streptokokken	4
<i>Candida albicans</i>	3
<i>Proteus mirabilis</i>	2
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	1
<i>Citrobacter freundii</i>	1
<i>Serratia marcescens</i>	1
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	1

Tab. 12 Pneumonieerreger bei 103 Traumapatienten
(miterfaßt sind isoliert Thorax- und Bauch-
verletzte)

Sepsisherde	n für T ₁	N für T ₂	n für T ₃	Summe
unbekannt	10	14	0	24
Lunge	11	7	4	22
Katheter/Drain.	5	5	0	10
Mundinfektion	3	8	1	12
Infiz. Bauchwand	1	0	0	1
intraabd. Abszeß	3	1	0	4
Peritonitis	1	0	0	1
Summe	34	35	5	74

Tab. 13 Zusammenhang zwischen Sepsis und den 3 Schwere-
graden des Thoraxtraumas, aufgeschlüsselt nach
den verschiedenen Sepsisherden

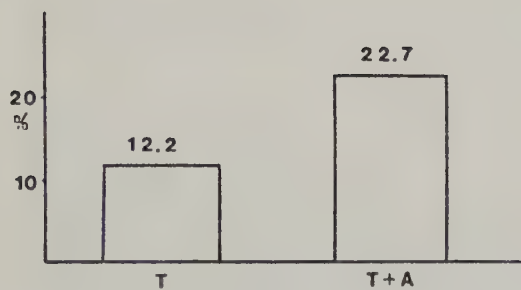


Abb. 15 Prozentuale Häufigkeit der Sepsis beim Thorax-
und Thorakoabdominaltrauma

3.1.1.5. Sepsis und PTPI beim Thoraxtrauma

Für die Patienten, deren Krankheitsbild durch eine Sepsis erschwert worden war, erhöhte sich die mittlere Beatmungsdauer bei der posttraumatischen pulmonalen Insuffizienz I auf 13.5 Tage gegenüber 8.6 Tagen für das Gesamtkollektiv der Thoraxverletzten und bei der PTPI II bzw. III auf 22.7 Tage gegenüber 14.2 Tagen.

3.1.2. Diagnosen beim Thoraxtrauma

3.1.2.1. Verletzungen des knöchernen Thorax

327 Patienten (71.6% aller Thoraxverletzten) hatten Läsionen des thorakalen Skeletts erfahren.

Definitionsgemäß werden Frakturen von mehr als drei aufeinanderfolgenden Rippen als Rippenserienfraktur bezeichnet. Ihr einseitiges Auftreten war die häufigste Verletzungsmanifestation am Thoraxskelett (n = 186).

Weitere 31 Patienten wiesen beidseits Rippenserienfrakturen auf, in 25 Fällen manifestierte sich eine Thoraxinstabilität. Die einfache Rippenfraktur wurde bei 114 Patienten (davon bei 16 beidseits), die Claviculafraktur bei 53 Patienten diagnostiziert (siehe Tabelle 14).

37.3% aller Rippenserienfrakturen waren auf der rechten Seite lokalisiert, 48.4% auf der linken, 14.3% auf beiden Seiten. In 56.2% der Fälle war der Rippenserienfraktur ein Unfall im Pkw vorausgegangen, bei 78.7% waren die Patienten mit Rippenserienfrakturen als Teilnehmer am Straßenverkehr verunglückt. Als weitere Unfallmechanismen waren Stürze und Quetschungen beim Sport, bei der Arbeit und in suizidaler Absicht anzusehen (siehe Tabelle 15).

Die thorakalen Begleitverletzungen bei den Patienten mit Rippenserienfrakturen waren neben anderen knöchernen Läsionen (Clavikulafraktur: n = 32, BWK - Fraktur: n = 10) hauptsächlich Lungenkontusionen, n = 96) und Pneumo- (n=91) und/oder Hämatothoraces (n=92) (siehe Tabelle 16).

34 Patienten (15.7%) wiesen neben der Rippenserienfraktur keine weiteren thorakalen Läsionen auf. 37% der Patienten mit Rippenserienfrakturen hatten ein zusätzlich auch das Abdomen betreffendes Polytrauma erlitten, 63% wiesen keine behandlungsbedürftigen Bauchverletzungen auf.

171 Patienten mit Rippenserienfrakturen (78.8%) mußten wegen einer posttraumatischen pulmonalen Insuffizienz beatmet werden, wobei in 57.9% dieser Fälle eine Lungenkontusion gleichzeitig Traumafolge gewesen war. 28.1% der Patienten mit Rippenserienfrakturen (n=61) erwarben während ihres Klinikaufenthaltes eine Pneumonie, wobei wiederum über die Hälfte (55.7%) dieser Patienten eine traumatische Lungenkontusion erlitten hatte. (Siehe Tabelle 17)

Art der Verletzung	Fallzahl n
Rippenfraktur einseitig	98
beidseitig	16
Rippenserienfraktur eins.	186
bds.	31
instabiler Thorax	25
Claviculafraktur	53

Tab. 14 Verletzungen des thorakalen Skeletts bei 327 Thoraxtraumapatienten (zum Teil mehrere Diagnosen pro Patient)

Unfallursache	n für RSF	rechts	links	bds	Summe	%
Pkwunfall	41	61	20	122	56.2	
Motorradunfall	11	6	2	19	8.6	
Fahrradunfall	2	3	1	6	2.8	
Fußgängerunglück	8	13	3	24	11.1	
Arbeitsunfall	7	6	2	15	6.9	
Sturz	12	16	3	31	14.3	
Summe	81	105	31	217		

Tab. 15 Unfallursachen bei 217 Patienten mit Rippenserienfrakturen, dargestellt unter Berücksichtigung der Verletzungslokalisation

Verletzung	Anzahl n	%
Lungenkontusion	96	44.2
Hämatothorax	92	42.4
Pneumothorax	91	41.9
Claviculafraktur	32	14.7
BWK- Fraktur	10	4.6
Herzkontusion	7	3.2
Zwerchfellruptur	10	4.6
Lungenriß	4	1.8
thor. Aortenruptur	4	1.8
mediastin.Hämatom	2	0.9
Pneumoperikard	2	0.9

Tab. 16 Thorakale Begleitverletzungen bei 183 Patienten mit Rippenserienfraktur (zum Teil mehrere Diagnosen pro Patient)

Die Prozentangaben beziehen sich jeweils auf das Gesamtkollektiv von 217 Patienten mit RSF

	PTPI I	II	III	Summe	% aller Patienten m.RSF
Gesamtzahl	19	139	13	171	78.8
davon Lungenkontusion	73.7%	58.3%	46.2%	99	57.9
Pneumonie	6	49	6	61	28.1
davon Lungenkontusion	50.0%	57.1%	50.0%	34	55.7

Tab. 17 Häufigkeiten der 3 Schweregrade der PTPI und der Pneumonie nach Rippenserienfraktur.

Jeweils ist der Anteil der Patienten mit zusätzlicher Lungenkontusion angegeben,

3.1.2.2. Verletzungen von Pleura, Lunge und tracheo-bronchialen System

Bei 320 Patienten (70.0% aller 458 Thoraxverletzten) waren die Pleura, die Lungen oder das tracheobronchiale System verletzt worden (siehe Tabelle 18).

66 Patienten zeigten einen Hämato-, 68 einen Pneumo-, 71 einen Hämato-pneumothorax.

Fünfmal zwang ein Hämatothorax infolge Koagelbildung zur Thorakotomie mit Koagelausräumung.

Eine posttraumatische pulmonale Insuffizienz erforderte bei 69.1% der Patienten mit Pneumothorax, bei 74.2% der Patienten mit Hämatothorax und bei 88.7% der Patienten mit Hämato-pneumothorax eine Respiratortherapie (siehe Tabelle 19).

Das Auftreten der Komplikationen Pneumonie oder Sepsis war bei den Patienten mit Pneumo-, Hämato- oder Hämato-pneumothoraces mit einer Quote von 45% deutlich häufiger als nach Rippenserienfraktur, wo nur bei 28% der Patienten eine Pneumonie aufgetreten war.

Verletzung	Anzahl n
Hämatothorax	137
Pneumothorax	139
Lungenkontusion eins.	187
bds.	19
Lungenparenchymruptur	5
Lungendurchschuß	1
Abriß eines Hauptbronchus	2

Tab. 18 intrathorakale Läsionen bei 320 Thoraxverletzten
(pro Patient mehrere Diagnosen möglich)

187 Patienten zeigten das Bild einer einseitigen, 19 das einer beidseitigen Lungenkontusion. In 83,5% der Fälle war der Lungenkontusion ein Unfall im Straßenverkehr vorausgegangen (Pkw-Unfall n=130, Motorradunfall n=26, Fahrradunfall n=8, Unfall als Fußgänger n=8). In 16,5% waren ein Sturz oder eine Quetschung bei der Arbeit (n=22), beim Sport (n=5) oder in suizidaler Absicht (n=7) die Traumaursachen (siehe Tabelle 20). Von den 206 Patienten mit Lungenkontusion verstarben 38 (18,4%). 18 erlagen den Folgen eines Schädel-Hirn-Traumas. Für die verbleibenden 20 Todesfälle, die für die Lungenkontusion eine relative Letalität von 9,7% bedeuteten, war 14 mal ein Mehrorganversagen im Gefolge einer Pneumonie bzw. einer Sepsis verantwortlich, einmal ein akuter Hämatothorax; in 5 Fällen waren primär kardiale Faktoren für den letalen Ausgang entscheidend (siehe Tabelle 21).

Die häufigsten thorakalen BegleitleSIONen bei der Lungenkontusion waren die Rippenfraktur (55,8% aller Patienten mit Lungenkontusion), der Pneumothorax (30,1%), der Hämatothorax (29,6%), gefolgt von der Aortenruptur (3,4%), der Brustwirbelkörperfraktur (2,9%) und der Herzkontusion (2,9%). Die häufigste abdominale BegleitleSION war die Leberruptur (18,9%), gefolgt von der Milzruptur (18,0%). Bei 4,9% der Patienten mit Lungenkontusion war das Zwerchfell rupturiert.

185 Patienten mit Lungenkontusion (89,8%) mußten wegen einer posttraumatischen pulmonalen Insuffizienz maschinell beatmet werden, wobei die Ausprägung dieser Komplikation bei 82,2% der betroffenen Patienten dem zweiten Schweregrad der PTPI entsprach.

34,0% aller Patienten mit Lungenkontusion erwarben eine Pneumonie, 18,4% eine Sepsis. In 42,1% der Sepsisfälle wurde der Ausgangspunkt in der Lunge nachgewiesen. Die Rate dieser Komplikationen lag für die Lungenkontusion höher als für jede andere thorakale Läsion. (Tabelle 23)

	PTPI I	II	III	Summe	%
Hämatothorax	6	40	3	49	74.2
Pneumothorax	7	37	3	47	69.1
Hämatopneumothorax	6	55	2	63	88.7

Tab. 19 Die 3 Schweregrade der PTPI bei 159 Patienten mit
Pneumo- u./o. Hämatothorax

Unfallart	Fallzahl n
Pkwunfall	130
Motorradunfall	26
Fahrradunfall	8
Fußgängerunfall	8
Sturz oder Quetschung beim Sport	5
bei der Arbeit	22
bei versuchtem Suizid	7

Tab. 20 Unfallursachen bei 206 Patienten mit Lungen-
kontusion

Todesursache	Zahl n
SHT	18
Sepsis / Pneumonie / MOV	14
hypox. Hkv bei akutem Hämatothorax	1
Hkv- Folge nach Herzkontusion	1
unklarer Herzstillstand	2
Alter/Myokardinfarkt	2

Tab. 21 Todesursachen bei 38 verstorbenen Patienten mit
Lungenkontusion

Verletzung	Zahl n
RF/RSF	115
Hämatothorax	61
Pneumothorax	62
t or. Aortenruptur	7
BWK-Fraktur	6
Bronchusabriß	1
Herzkontusion	6
Zwerchfellruptur	10
Milzruptur	37
Leberruptur	39

Tab. 22 Thorakale und abdominale Begleitverletzungen bei 206 Patienten mit Lungenkontusion (pro Patient mehrere Diagnosen möglich)

	PTPI I	II	III	Summe
Gesamtzahl	22	152	11	185
davon Pneumonie	2	63	5	70
Sepsis	0	35	3	38
davon Herd in Lunge	0	15	1	16

Tab. 23 Häufigkeiten für das Auftreten von PTPI, Pneumonie und Sepsis nach Lungenkontusion, geordnet nach dem Schweregrad der PTPI

3.1.2.3. Verletzungen von Herz, Perikard und Aorta

In 36 Fällen (7.9% der Thoraxverletzten) waren das Herz, das Perikard oder die Aorta traumatisiert worden (siehe Tabelle 24).

Bei 14 Patienten wurde die Diagnose einer H e r z k o n -
t u s i o n gestellt.

Die Ursachen waren in 10 Fällen ein Pkw-, in 3 ein Motor-
radunfall. Ein Patient hatte sich in suizidaler Absicht
aus dem Fenster gestürzt.

3 Patienten verstarben (21.4%), einer an den Folgen eines
schweren Schädel-Hirn-Traumas, einer im septischen Herz-
kreislaufversagen. Für einen 20- jährigen Patienten war
7 Stunden nach dem Trauma die Herzkontusion Todesursache.
Einer der Patienten mit Herzkontusion litt posttraumatisch
an bradykarden Rhythmusstörungen.

In 4 Fällen wurde eine H e r z b e u t e l t a m p o n a d
gefunden.

Bei 3 Patienten war diese Folge eines Verkehrsunfalles (2 m
im Pkw, einmal mit dem Motorrad), einmal eines Verbrechens
(Messerstich in den rechten Vorhof).

Einer dieser Patienten verstarb. Todesursache war ein
schweres Schädel-Hirn-Trauma.

Kasuistik: Eine 39- jährige Patientin, die mehrere Stiche
in den rechten Vorhof erlitten hatte, wurde
nach einer Laparatomie zur Versorgung von Stich-
verletzungen des Colons umgehend thorakotomiert.
Die Patientin wurde in tabula erfolgreich reani-
miert.

Verletzung	Zahl n
Herzkontusion	14
Herzbeuteltamponade	4
Herzmuskelverletzung	1
Aortenruptur	17

Tab. 24 Verletzungen von Herz, Perikard und Aorta bei
36 Thoraxtraumapatienten

17 mal wurde eine R u p t u r der t h o r a k a l e n A o r t a diagnostiziert.

Mit Ausnahme eines versuchten Suizides waren alle Aortenrupturen Folge von Verkehrsunfällen (Pkw-Unfall n= 14, Motorradunfall N=2) (siehe Tabelle 25).

14 Patienten wurden aus auswärtigen Krankenhäusern in die Chirurgische Klinik Großhadern verlegt, in 10 Fällen mit der Verdachtsdiagnose "Aortenruptur", zweimal mit der gesicherten Diagnose (einmal durch CT, einmal durch Angiographie).

Ein Patient war bereits auswärts operiert und wegen einer postoperativen Stenose rethorakotomiert worden.

Die Lokalisation der Aortenruptur gibt die Abbildung 16 wieder. Bei 16 Patienten war der dritte Abschnitt der Aorta betroffen, wobei die Ruptur regelmäßig distal des Abganges der linken A. subclavia lokalisiert war. Lediglich in einem Fall war die Aorta weiter proximal im Bereich des Abschnitts II rupturiert.

In 3 Fällen wurde die Diagnose nach Angiographie allein gestellt, einmal nach alleiniger Computergraphie. Bei 8 Patienten stützte sich die Diagnose auf die Kombination von CT und Angiographie.

Das Intervall zwischen dem Unfallereignis und der Operation betrug bei 12 Patienten weniger als 12 Stunden (durchschnittlich 4.7 h), 5 Patienten wurden zwischen 2 und 5 Tagen nach dem Unfall in Großhadern aufgenommen und operativ versorgt (durchschnittlich 3,6 Tage).

Die Therapie der Aortenruptur erfolgte bei 12 Patienten durch Thorakotomie mit direkter Naht des rupturierten Gefäßes, dreimal mußte eine Rohrprothese interponiert werden.

Die Häufigkeit der Komplikationseingriffe betrug bei den Aortenrupturen 17.6%.

3 von 17 Patienten mit Aortenruptur verstarben; dies entspricht einer Letalität von 17.6%.

Kasuistik:

Eine 55-jährige Patientin, die einen fast kompletten Durchriß der Aorta am Lig.botalli mit ausgedehntem Hämatom aufwies, erlag in tabula den Folgen eines hämorrhagischen Schockes, nachdem beim Freipräparieren der Aorta das pulierende Hämatom eröffnet worden war.

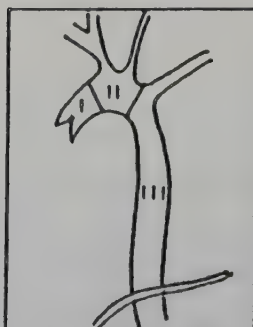
Ein 20- jähriger Patient war auswärts mittels Aorten- naht versorgt worden. Wegen einer sich postoperativ er- gebenden Isthmusstenose wurde er am zweiten Tag in einer 2.Klinik reoperiert und mit einer Gefäßprothese versehen. Am 3. posttraumatischen Tag schließlich wurde er zur weiteren Behandlung nach Großhadern verlegt. Hier entwickelte er septische Symptomatik und mußte zur Sepsisherdsuche rethorakotomiert werden. Am 17. Tag verstarb der Patient im septischen Herzkreislaufversa- gen. Die Obduktion ließ eine Pneumonie als Sepsisherd erkennen.

In einem Fall (41-jähriger Patient) war zwei Stunden nach der ersten Operation wegen massiver Blutung aus den Op- Drainagen und konsekutivem Blutdruckabfall eine Rethorakotomie indiziert. Der erhebliche Blutverlust, verursacht durch Störungen im Gerinnungssystem, führte in tabula zum Tod des Patienten.

Ein 20- jähriger Patient wurde einen Tag nach der Aor- tennaht wegen eines Hämatothorax erfolgreich rethorako- tomisiert.

Unfallursache	Zahl n
Pkwunfall	14
Motorradunfall	2
Sprung aus dem Fenster	1

Tab. 25 Unfallursachen bei 17 Patienten mit Aortenruptur



Abschnitt I	o
II	1
III	16

Abb. 16 Lokalisation von 17 Aortenrupturen (nach HEBERER)
Patienten mit Rupturen im Abschn. I wurden durch die
Herzchir.klinik behandelt und sind hier nicht erfaßt

3.2. Abdominaltrauma

248 Patienten hatten Verletzungen des Abdomens erlitten. Das thorakabdominale Polytrauma mit Extremitätenbeteiligung und zusätzlichem Schädel-Hirn-Trauma war dabei mit einem Anteil von 36.7% an der o.g. Gesamtzahl die häufigste Verletzungskombination, gefolgt vom kombinierten Abdomen-Skeletttrauma mit Schädel-Hirn-Trauma (19.0%) und dem Thorakoabdominaltrauma mit zusätzlichen Skelettläsionen (14.5%). Die übrigen Verletzungsmuster wurden mit jeweils unter 10% erheblich seltener angetroffen. Das isolierte Abdominaltrauma hatte mit 2.8% den geringsten Anteil am Gesamtkollektiv der Bauchverletzten (siehe Abbildung 17).

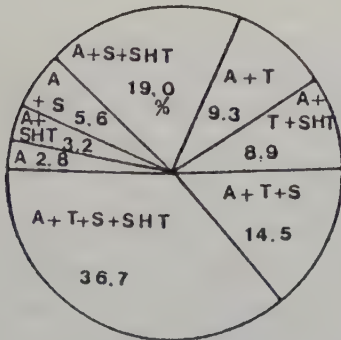


Abb. 17 Verletzungskombinationen bei 248 Patienten mit Bauchtrauma.

Die Zahlenangaben geben die Prozentanteile am Gesamtkollektiv wieder.

3.2.1. Spezielle Diagnostik beim Bauchtrauma

Bei der Erstdiagnostik des Polytraumapatienten hat die Peritoneallavage den höchsten Stellenwert erlangt. Oft gibt sie allein Auskunft über das Vorliegen intraabdominaler Blutungen und erleichtert dem verantwortlichen Chirurgen die Entscheidung zur Laparatomie.

Bei den 534 Patienten wurde 296 mal eine Peritoneallavage durchgeführt (55.4%). Patienten mit Thoraxtrauma wurden zu 38.1% (109 von 286), Patienten mit thorakoabdominalem Trauma zu 72.7% (125 von 172) und Patienten mit Bauchtrauma ohne Thoraxbeteiligung zu 69.7% (53 von 76) einer Peritoneallavage unterzogen.

Für die in Großhadern primär aufgenommenen Bauchverletzten betrug die Frequenz der Peritoneallavage 87.6%.

Bei einem Patienten führte die Lavage zur iatrogenen Colonperforation, bei zwei anderen zur Rectumperforation. 4 der positiven Ergebnisse waren nur schwach zu erkennen, wurden aber als Indikation zur Laparatomie gewertet, 8 stellten sich verzögert ein (4.9%).

Bei 8 Patienten wurde die Peritoneallavage mehr als 8 Stunden nach dem Unfallereignis durchgeführt.

Die Häufigkeit der falschen Ergebnisse lag bei 1.8%, wobei in nur 0,7% der schwererwiegende falsch negative Befund erhoben wurde (siehe Abbildung 18).

Einige wenige Patienten wurden in auswärtigen Kliniken sonographisch erstuntersucht. In Großhadern wurde die Sonographie im Rahmen der Primärdiagnostik des Traumapatienten nicht angewandt. Ultraschall und Oberbauch-CT dienten der sekundären Abklärung von Komplikationen wie Abszesse u.a.

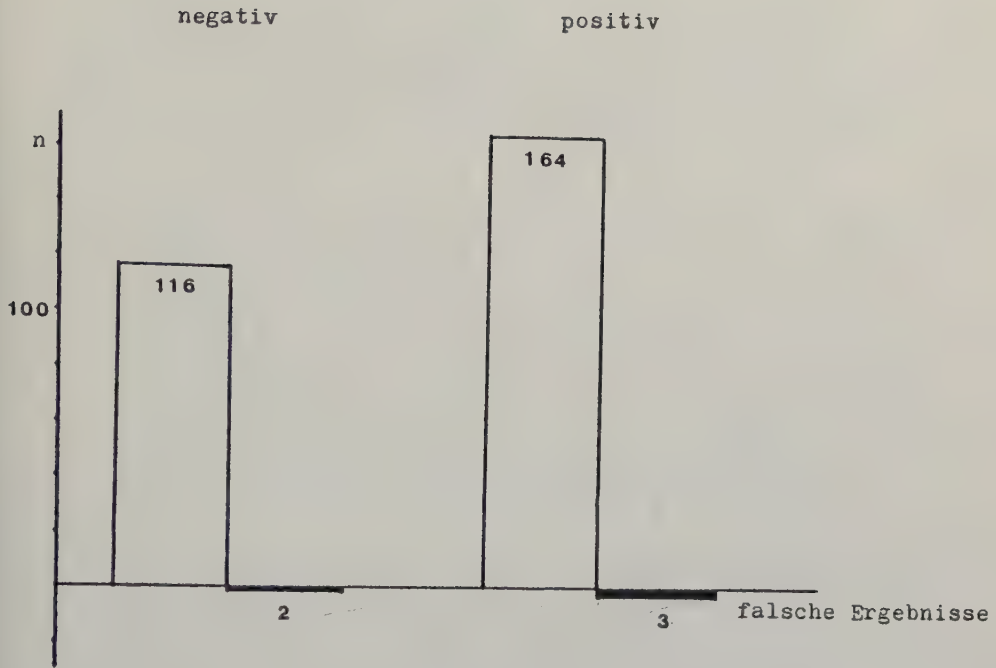


Abb. 18 Ergebnisse der bei 285 Traumapatienten durchgeführten Peritoneallavage

3.2.2. Schweregrade des Abdominaltraumas nach dem SAT- Schema

Mit 61,3% von 248 Bauchverletzten war das Abdominaltrauma ersten Grades nach den im SAT- Schema festgelegten Schweregraden am häufigsten, gefolgt vom Bauchtrauma zweiten Grades (37,5%). Nur 1,2% aller Bauchverletzten wiesen den dritten Schweregrad auf. (siehe Abbildung 19)

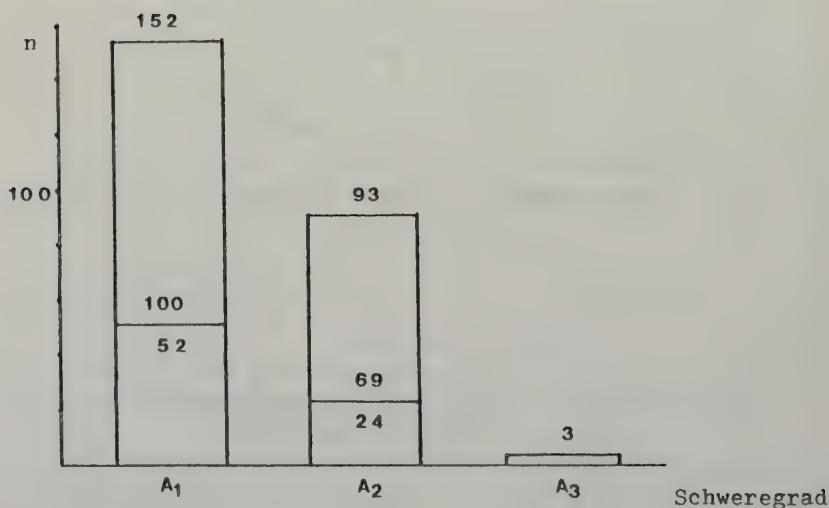


Abb. 19 Häufigkeit der drei Schweregrade bei 248 Bauchverletzten.

Die Zahl der Polytraumapatienten mit zusätzlichen thorakalen Läsionen ist jeweils im oberen Abschnitt der Graphik abgegrenzt.

3.2.2.1. Letalität und Schweregrade beim Bauchtrauma

Die Zahl der Verstorbenen mit Abdominalverletzungen betrug 73. Dies entsprach einer Letalität von 29.4%.

Für den ersten Schweregrad bedeuteten 46 Todesfälle eine Letalität von 30.3%, für den zweiten 26 Todesfälle eine Sterblichkeit von 28.0% und für den dritten 1 Todesfall eine Letalität von 33.3% (siehe Abbildung 20).

25 Patienten verstarben unmittelbar an den Folgen eines Schädel-Hirn-Traumas (davon 16 Patienten mit A₁, 8 Patienten mit A₂, einer mit A₃).

Nach Subtraktion dieser primär neurologischen Todesfälle ergaben sich für das Abdominaltrauma ersten und zweiten Schweregrades mit 19.7% bzw, 19.4% annähernd gleich hohe relative Letalitätswerte. Die niedrigen Fallzahlen der Patientengruppe mit einem Bauchtrauma dritten Grades ließen eine vergleichbare Berechnung für dieses Kollektiv nicht zu.

Zweithäufigste Todesursache nach dem primär traumatischen Hirntod (34.2% aller verstorbenen Bauchverletzten) war das sepsisbedingte (Mehr-) organversagen mit 23.3%.

Unter Vernachlässigung der an den Folgen eines Schädel-Hirn-Traumas verstorbenen Patienten betrug die Häufigkeit der sepsisbedingten Todesfälle 28.9%, für die Abdominaltraumapatienten ohne Thoraxbeteiligung sogar 50.0%.

Weitere häufige Todesursachen waren das Herzkreislaufversagen bei PTPI (13.7%), der Volumenmangelschock (11.0%) und das akute Herzversagen (8.2%) (siehe Tabelle 26).

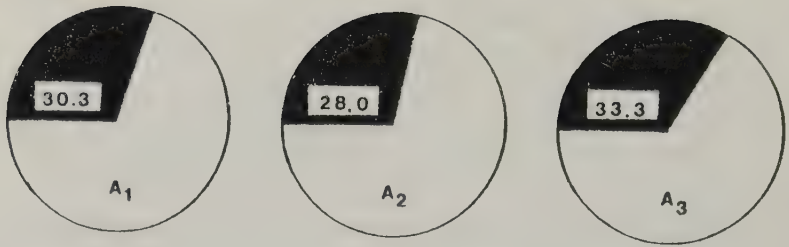


Abb. 2o relative Letalität beim Abdominaltrauma, dargestellt für die drei Schweregrade im SAT- Schema

Todesursache	n	%
Prim. traumat. Hirntod	25	34.2
Hirninfarkt	3	4.1
akutes Herzversagen	6	8.2
Hkv (Alter)	2	2.7
Hkv nach Myokardinfarkt	1	1.4
Hkv - Folge n.Herzkontusion	1	1.4
Hkv bei PTPI	1o	13.7
sept. Hkv	12	16.4
MOV	5	6.8
Schock	8	11.o
Summe	73	1oo

Tab. 26 Todesursachen beim Abdominaltrauma. Die Prozentangaben geben den jeweiligen Anteil am Gesamtkollektiv der 73 Verstorbenen wieder.

3.2.2.2. Sepsis und Schweregrade beim Bauchtrauma

27 der 152 Patienten mit einem Abdominaltrauma ersten Grades erwarben im Behandlungsverlauf eine Sepsis (17.8%). Bei den 93 Patienten mit einem Bauchtrauma zweiten Grades betrug die Rate dieser Komplikation 30.1% (n=28). Unter den 3 Patienten mit Schweregrad A₃ war kein Sepsisfall zu behandeln.

Insgesamt trat die Sepsis nach Bauchverletzungen mit einer Frequenz von 22.2% auf.

Wie auch für die Patienten mit Thoraxtrauma beobachtet, waren die Bauchverletzten, die bei der Aufnahme in die Klinik die Symptome des Volumenmangelschockes gezeigt hatten, mit einer signifikant höheren Sepsisrate belastet ($\chi^2 = 42.9$). 28 Sepsisfälle ergaben für diese Patienten-Gruppe (106 Patienten waren im Schock eingeliefert worden) eine Häufigkeit von 26.4%.

Wie Abbildung 21 zusammenfaßt, potenzierte die Beteiligung des Abdomens für den Verletzten das Risiko zur Sepsis-entstehung: Errechnete sich für das Thoraxtrauma ohne abdominale Begleitläsionen eine Sepsishäufigkeit von 12.2%, so betrug diese für das Abdominaltrauma 23.7%.

Als Sepsisherde wurden in 13 Fällen eine Pneumonie angeschuldigt (11 dieser Patienten hatten zusätzlich thorakale Läsionen erlitten), in 9 Fällen infizierte Wunden. 9 mal nahm das septische Geschehen von intraabdominalen Infektionsherden seinen Ausgang (siehe Tabelle 27).

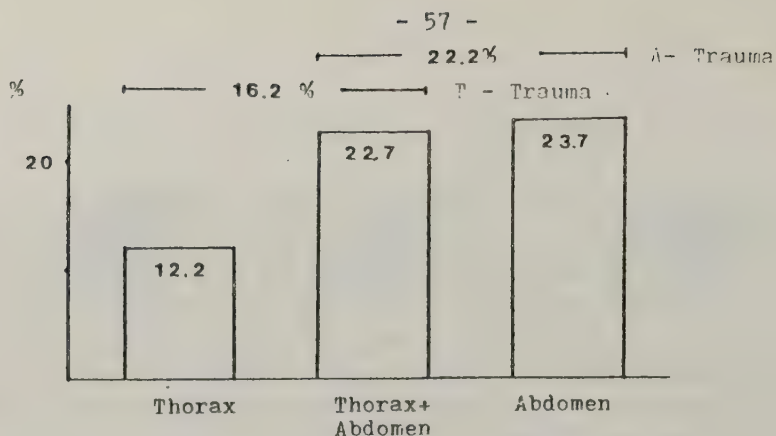


Abb. 21 Sepsishäufigkeit bei 534 Traumapatienten.

Die Prozentangaben beziehen sich auf die Kollektive der Patienten mit Thorax-, Thorakoabdominal- und Bauchtraumen bzw. im oberen Abschnitt der Graphik auf die Summen der Thorax- und Bauchverletzten.

Sepsisherd	n für $A_1 T_0$	$A_1 T_x$	$A_2 T_0$	$A_2 T_x$	$A_3 T_x$
unbekannt	2	5	2	7	
Lunge		6	2	5	
Katheter/Drain.	1	1	1	2	
Wundinfektion	2	3	1	3	
infiz. Bauchwand		1			
intraabdom. Abzeß		1		3	
Peritonitis	2	1	2		
Beckenraum	1				
Urosepsis	1				
Summe	9	18	8	20	0

Tab. 27 Sepsisherde bei 55 Bauchverletzten, getrennt aufgeführt für die Patienten ohne (T_0) und die mit thorakalen BegleitleSIONen (T_x).

3.2.2.3. Anzahl der Operationen und Schweregrad des Bauchtraumas.

Das Abdominaltrauma ersten Grades erforderte in 94.7% der Fälle ein operatives Vorgehen, die Patienten mit Abdominaltraumen zweiten und dritten Grades wurden ausnahmslos operativ versorgt.

47 der 248 Bauchverletzten (19.0%) waren bereits in einem auswärtigen Krankenhaus operiert worden. 34.0% dieser Patienten mußten nach ihrer Verlegung nach Großhadern wegen postoperativer Komplikationen ein- oder mehrfach reoperiert werden.

Für die 193 im Klinikum Großhadern erstoperierten Patienten betrug die Rate der Relaparatomien 12.4%.

Insgesamt mußten sich 16.7% von 240 operierten Abdominaltraumapatienten einer erneuten Operation unterziehen. Die Häufigkeit der Komplikationseingriffe war beim Bauchtrauma zweiten Grades mit 24.7% mehr als doppelt so hoch wie beim Bauchtrauma ersten Grades (11.8%) (siehe Tabelle 28).

Blutungskomplikationen stellten die Hauptindikationen zur Revision dar, insgesamt 20 mal, gefolgt von der Drainage von Abszessen (n=10) und der Sepsisherdsuche (n=10).

4 auswärts erstoperierte Patienten mußten wegen eines Platzbauches therapiert werden, zweimal zwang eine Pancreatitis zur Reoperation (siehe Tabelle 29).

In 6 Fällen war komplikationsbedingt ein dritter Eingriff erforderlich, in drei Fällen zwei weitere. Ein Patient mußte fünfmal relaparatomiert werden.

Über Ursachen und Art der Zwei- und Dreifacheingriffe nach Abdominaltrauma informiert Tabelle 30.

Kasuistik:

Ein 41-jähriger Patient war nach einem Flugzeugabsturz mit Verletzungen der Mesenterialwurzel und konsekutiver Infarzierung des proximalen Ileums in ein auswärtiges Krankenhaus eingeliefert worden. Das Ileum wurde

teilreseziert. Wegen einer Anastomoseninsuffizienz mußte einmal relaparatomiert werden, wegen einer Blutung aus der A. epigastrica ein zweites mal. Funktionsstörungen von Leber und Nieren komplizierten anschließend den Behandlungsverlauf. Der Patient wurde deshalb nach Großhadern verlegt.

Hier mußte ein hochgradiger Dünndarmileus und eine Fistel im oberen Ileum durch Adhäsilyse, Lavage, Drainage und Dünndarmteilresektion behandelt werden. Eine Woche später veranlaßte Sepsissymptomatik eine erneute Laparatomie mit Beseitigung von Schlingenabszessen. Weitere 3 Wochen später wurde unter der Symptomatik eines erneuten septischen Schubes und eines akuten Abdomens wieder operativ interveniert. Nach 120 Tagen Klinikaufenthalt konnte der Patient entlassen werden.

	A ₁		A ₂		A ₃	
	n	%	n	%	n	%
keine A - Op	8	5.3	0		0	
Op auswärts	25	16.4	22	23.7	0	
davon in GH reop.	7	28.0	9	40.9		
Op in GH	119	78.3	71	76.3	3	100
davon reop.	10	8.4	14	19.7	0	

Tab. 28 Operations- und Reoperationfrequenz bei 248 Bauchverletzten, geordnet nach den 3 Schweregraden im SAT- Schema

Ursache für Relap	n für A ₁	A ₂	Summe
Nachblutung an der Leber	0/1	4/0	4/1
Blutungsherdsuche	2/0	0/2	2/2
auswärts nicht stillb. Blutung		2/0	2/0
Tamponadenentfernung	1/1	3/1	4/2
retroperit. Blutung		3/0	3/0
Pancreatitis	0/1	0/1	0/2
Bauchdeckenhämatom		0/1	0/1
Sepsisherdsuche	1/1	4/4	5/5
subphren. Abszeß		0/3	0/3
Leberabszeß	0/1		0/1
Unterbauchabszeß	1/0	1/0	2/0
Bauchdeckenabszeß	1/0	1/0	2/0
Peritonitis	2/0		2/0
Platzbauch	0/3	0/1	0/4
erneute Coecumperforation		1/0	1/0
Thrombus nach Gefäßnaht		1/0	1/0

Tab. 29 Ursachen für Relaparatomien bei 40 Bauchverletzten (9 Patienten wurden mehrfach relaparatomiert).
Die erstgenannte Zahl betrifft Patienten, die auswärts erstoperiert wurden, die zweitgenannte die Patienten, die primär in Großhadern aufgenommen worden waren.

1. Op	1. Reop	2. Reop	3. Reop
Lap auswärts	Versuch d. Bauch- tücherentfernung	Tamponadenentfern.	
Lap in GH	Pancreatitis- drainage	Bauchdeckenhämatom- ausräumung	
Lap in GH	Drainage eines subphren. Abszess.	Drainage eines subphren. Abs.	
Lap in GH	V.a. infiz. intra- hepat. Hämatom	V.a. subphren. Abszess	
Lap in GH (Leber-IRK)	Nachblutung Leber	Tamponadenentf.	
Lap auswärts Anus praeter	Anus-Rückver- legung	Unterbauch- revision	
Lap auswärts Coecumnaht	erneute Perforat.	Ileostoma	Revision
Lap auswärts	Blutstillung Leber	Tamponaden- entfernung	Sepsisher- suche
Lap in GH	Sepsisherdsuche	Bauchdecken- naht	Sepsis- herdsuche

Tab. 30 Zwei- und Dreifacheingriffe nach Abdominaltrauma
bei 9 Patienten.

3.2.2.4. Komplikationen und Schweregrad beim Bauchtrauma

Häufigste Komplikation nach Abdominaltrauma war die Pneumonie (25.4% aller Bauchverletzten), gefolgt von der Sepsis (22.2%), der Niereninsuffizienz (16.9%), der Leberinsuffizienz (13.3%) und der Verbrauchskoagulopathie (9.7%). Weniger oft wurde der Behandlungsverlauf durch eine Peritonitis, intraabdominale Abszeßbildung, Pancreatitis, posttraumatische Cholestase, Wundinfektion, Beinvenenthrombose oder einen Harnwegsinfekt kompliziert (siehe Tabelle 31).

Die relative Häufigkeit für das Auftreten der einzelnen Komplikationen war für das Abdominaltrauma zweiten Grades jeweils deutlich höher als für das Abdominaltrauma ersten Grades.

	A ₁		A ₂ +A ₃		Summe	
	n	%	n	%	n	%
Pneumonie	36	23.7	27	26.1	63	25.9
Sepsis	27	17.7	28	29.2	55	22.1
Niereninsuffizienz	19	12.5	23	24.0	42	16.9
Leberinsuffizienz	11	7.2	22	22.9	33	13.3
Verbrauchskoagulopathie	8	5.3	16	16.7	24	9.7
Peritonitis	4	2.6	4	4.2	8	3.2
Pancreatitis	3	2.0	4	4.2	7	2.8
intraabdom. Abszeß	2	1.3	3	3.1	5	2.0
Hkv	2	1.3	2	2.1	4	1.6
posttraumat. Cholestase	2	1.3	2	2.1	4	1.6
abdom. Wundinfektion	1	0.7	2	2.1	3	1.2
Harnwegsinfekt	3	2.0			3	1.2
Beinvenenthrombose			3	3.1	3	1.2
arter. abdom. Blutung	1	0.7	1	1.0	2	0.8
Ulcus ventriculi	1	0.7	1	1.0	2	0.8
Dünndarmfistel			1	1.0	1	0.4
Ösophagitis			1	1.0	1	0.4
Hepatitis	1	0.7			1	0.4
Darminfektion	1	0.7			1	0.4

Tab. 31 Komplikationen bei 248 Bauchverletzten

3.2.3. Diagnosen beim Bauchtrauma

3.2.3.1. Verletzungen der Milz

Bei den 248 im Klinikum Großhadern behandelten Bauchverletzten wurde in 123 Fällen (49.6%) eine Milzruptur diagnostiziert.

In 82.2% hatte sich das Trauma, das zur Milzruptur führte, im Straßenverkehr ereignet (Unfall mit dem Pkw n=66, mit dem Motorrad n=15, mit dem Fahrrad n=4 als Fußgänger n=16). Sturz oder Quetschung in suizidaler Absicht waren in 8.9% der Fälle Verletzungsursachen, beim Sport in 4.9% und bei der Arbeit in 4.1%. (siehe Tabelle 32)

5 Patienten (4.1% der Verletzten mit Milzrupturen) hatten eine zweizeitige Milzruptur.

Nahezu die Hälfte aller Milzverletzten hatte die Abdominalläsion im Rahmen eines thorakoabdominalen Polytraumas mit Beteiligung von Schädel und Skelett erlitten.

Die Rippen- bzw. Rippenserienfraktur bei 60 Patienten mit Milzrupturen, die Lungenkontusion bei 37, der Pneumothorax bei 33 und der Hämatothorax bei 29 Patienten waren die häufigsten thorakalen Begleitverletzungen, die Leberruptur bei 40, die Beckenfraktur bei 39 und Pancreasläsionen bei 10 Patienten die häufigsten abdominalen Begleitläsionen. 11 Patienten mit Milzrupturen ließen ein rupturiertes Zwerchfell erkennen (siehe Tabelle 33).

Die Therapie der Milzruptur bestand in der sofortigen Operation. 3 Patienten wurden am zweiten Tag nach dem Trauma operiert.

27 Patienten waren bei Aufnahme im Klinikum Großhadern bereits in auswärtigen Kliniken splenektomiert worden, 86 Patienten wurden in Großhadern der Milzexstirpation unterzogen, wobei in 13 Fällen (15.1%) eine heterotope Replantation des Milzgewebes erfolgte.

In 7 Fällen von Milzverletzungen war die Infrarotkoagulation der Milz zur Blutstillung ausreichend.

Von 123 Patienten mit Milzrupturen verstarben 42 (34.1%). 2 Patienten erlagen ihren Verletzungen am Unfalltag, 6 am folgenden Tag, 5 an den übrigen Tagen der ersten Woche. 20 Patienten kamen zwischen der 2. und 4. Woche zu Tode, 9 nach der 4. Woche.

Todesursachen waren in 33.3% ein Schädel-Hirn-Trauma, in 19.0% septisches Organversagen, in 14.3% eine Pneumonie und in 11.9% der hämorrhagische Schock. Für die übrigen Todesfälle waren Leberausfallskoma (7.1%), akutes Herz-Kreislaufversagen (7.1%), Herzversagen nach Herzkontusion (2.3%), intraoperativer Herzstillstand (2.3%) und Herzversagen nach Myokardinfarkt (2.3%) verantwortlich (siehe Tabelle 34).

Unfallursache	n	%
Unfall mit Pkw	66	53.7
Motorrad	15	12.2
Fahrrad	4	3.3
als Fußgänger	16	13.0
Sturz in suizid. Absicht	11	8.9
beim Sport	6	4.9
Arbeitsunfall	5	4.1
Summe	123	100

Tab. 32 Unfallursachen bei 123 Patienten mit Milzruptur

Verletzung	n	%	
RF/RSF	60	48.8	thorakale
Hämatothorax	29	23.6	
Pneumothorax	33	26.8	
Lungenkontusion	37	30.1	
Lungenparenchymläsion	4	3.3	
thor. Aortenruptur	4	3.3	Begleit- verletzungen
Zwerchfellruptur	11	8.9	
Leberruptur	40	32.5	
Dünndarmverletzung	5	4.1	abdominale
Magenruptur	1	0.8	
Colonverletzung	5	4.1	
Pancreasverletzung	10	8.1	
Beckenfraktur	39	31.7	

Tab. 33 Thorakale und abdominale Begleitverletzungen bei 123 Patienten mit Milzruptur

Todesursache	n	%
Hirntod	14	33.3
hämorrhag. Schock	5	11.9
Pneumonie	6	14.3
Leberausfallskoma	3	7.1
septisches Hkv	7	16.7
NOV	1	2.3
Hkv - Folge n. Herzkont.	1	2.3
akutes Hkv	3	7.1
intraoperat. Herzstillst.	1	2.3
Hkv nach Myokardinfarkt	1	2.3
Summe	42	100

Tab. 34 Todesursachen bei 42 verstorbenen Patienten mit Milzruptur

3.2.3.2. Verletzungen der Leber

Von 248 Bauchverletzten hatten 106 (42.7%) eine Leber-ruptur erlitten. Bei 40 von ihnen (37.7%) wurde gleichzeitig eine Milzruptur diagnostiziert.

Unter den Unfallursachen dominierten auch für diese Verletzung die Unfälle im Straßenverkehr (Pkw-Unfall: 59.4%, Motorradunfall: 13.2%, Fahrradunfall: 3.8%, Unfall als Fußgänger: 6.6%), gefolgt von Stürzen aus großer Höhe, überwiegend in suizidaler Absicht (10.4%) (siehe Tabelle 35).

Häufigste Verletzungskombination beim Lebertrauma war das alle Körperbereiche umfassende Polytrauma (44.3% aller Patienten mit Leberrupturen). 15.1% der Patienten mit Leberrupturen waren zusätzlich in den Bereichen von Skelett und Schädel verletzt worden, 12.3% hatten ein thorakoabdominales Trauma mit Skelettbeteiligung erlitten, 11.3% ein thorakoabdominales Trauma mit Schädel-Hirn-Trauma (siehe Tabelle 36). Nur 4 Patienten (3.8%) hatten die Leberruptur im Rahmen eines isolierten Bauchtraumas erlitten.

53 Patienten befanden sich bei der Aufnahme im Schock (50.0%). Bei 24 von diesen betraf das Bauchtrauma neben der Leber auch die Milz.

Die Therapie der Leberruptur erfolgte mittels sofortiger Operation. Von den 106 Patienten mit Leberrupturen waren 18 (17.0%) bereits in einem auswärtigen Krankenhaus laparotomiert worden.

In Großhadern wurde die Verletzung in 38 Fällen konventionell durch Lebernaht behandelt, in 50 Fällen (56.8% aller in Großhadern versorgten Leberrupturen) kam die Infrarotkoagulation zur Anwendung. Dabei wurde bei 8 Patienten mit Mehrfachrupturen der Leber die Blutstillung neben der Infrarotkoagulation durch zusätzliche Lebernaht erreicht, in 2 Fällen war eine zusätzliche Tamponade mit Bauchtüchern erforderlich. (siehe Abbildung 22).

Abbildung 23 zeigt, wie seit Einführung der Infrarotkoagulation 1981 im Klinikum Großhadern diesem Verfahren bei der Therapie der Leberruptur in zunehmendem Maße der Vorzug gegeben wurde.

Als häufigste postoperative Komplikation nach Leberruptur trat bei 26.4% der Patienten eine Pneumonie auf, gefolgt von der Sepsis (20.8%) und der Niereninsuffizienz (17.0%). Eine Leberinsuffizienz entwickelte sich bei 27.8% der auswärts operierten Patienten, bei 21.1% der in Großhadern mittels Lebernaht und bei 14.0% der in Großhadern mittels Infrarotkoagulation behandelten Patienten (siehe Tabelle 37).

Von den 18 auswärts laparotomierten Patienten mußten sich 7 in Großhadern einer erneuten Laparatomie unterziehen (38.9%):

Ein Patient wurde bei auswärts unstillbarer Blutung mit liegenden Klemmen eingeliefert. In Großhadern wurde die Blutstillung durchgeführt, wobei die A.hepatica propria ligiert wurde.

Zwei Patienten mußten in Großhadern reoperiert werden zur Entfernung auswärts eingebrachter Bauchtücher, ein anderer wurde hier nach bereits auswärts erfolgter Relaparatomie bei erheblichen Gerinnungsstörungen zum drittenmal operiert. Er verstarb in tabula bei nicht stillbarer Blutung.

In einem Fall war in Großhadern zunächst wegen einer Gallenfistel die Relaparatomie indiziert, wenig später mußte wegen abdominaler Sepsis erneut interveniert werden.

Zweimal schließlich war die Relaparatomie zur Koagelentfernung erforderlich.

Unter den 38 in Großhadern mittels Lebernaht versorgten Patienten war in 8 Fällen (21.1%) eine erneute Laparatomie notwendig:

Zweimal diente der Zweiteingriff der Entfernung von Bauchtüchern, zweimal mußten Sickerblutungen im Bereich der Leber versorgt werden.

Bei 2 Patienten ließ ein unklares septisches Geschehen den Verdacht auf eine Gallenfistel, ein infiziertes Hämatom oder eine andere abdominale Infektionsquelle aufkommen, was in beiden Fällen durch die Reoperation jedoch nicht bestätigt werden konnte.

In einem Fall war der Zweck der Relaparatomie die intraabdominale Koagelausräumung, einmal zwang ein Platzbauch zur Bauchdeckennaht.

Von den mittels Infrarotkoagulation versorgten Patienten mußten nur 3 (6.0%) zur Bauchtücherentfernung (2) bzw. unter dem Verdacht eines subphrenischen Abszesses erneut operiert werden.

Insgesamt betrug die Häufigkeit der Komplikationseingriffe nach 106 Leberrupturen 17.0%. Dreimal handelte es sich um einen Zweifacheingriff, einmal um einen Dreifacheingriff.

33 Patienten mit Leberrupturen verstarben (31.1%). 20 von ihnen (60.6%) hatten die umfangreichste Form des Polytrauma erlitten (Verletzungen von Skelett, Abdomen, Thorax u. Schädel), nur ein Patient kam nach isoliertem Bauchtrauma zu Tode.

Führende Todesursache war mit 48.5% der primär traumatische Hirntod, gefolgt von der Sepsis (21.2%) und dem Volumenmangel infolge nicht stillbarer Blutung (12.1%). Je 6.1% der Leberverletzten erlagen einem Hirninfarkt, einem hypoxischen Herzkreislaufversagen und dem Leberausfallskoma (siehe Tabelle 38).

Aus den in Tabelle 38 angegebenen Zahlen errechnete sich für die auswärts erstoperierten Patienten eine Letalität von 38.9%. Für die in Großhadern mittels Lebernaht versorgten Patienten betrug die Sterblichkeit 31.6%, für die mit Infrarotkoagulation behandelten 28.8%.

Unfallursache	n	%
Pkwunfall	63	59.4
Motorradunfall	14	13.2
Fahrradunfall	4	3.8
Fußgängerunfall	7	6.6
Arbeitsunfall	5	4.7
Sturz aus großer Höhe	11	10.4
Schuß	1	0.9
sonstiges	1	0.9
Summe	106	100

Tab. 35 Unfallursachen bei 106 Patienten mit Leber-
ruptur

Verletzungsmuster	n	%	davon verstorben
A	4	3.8	1
A + S	2	1.8	0
A + T	9	8.5	1
A + S + T	13	12.3	1
A + SHT	3	2.8	1
A + S + SHT	16	15.1	5
A + T + SHT	12	11.3	4
A + S + T + SHT	47	44.3	20
Summe	106	100	33

Tab. 36 Verletzungskombinationen bei 106 Patienten mit
Leberruptur und Anzahl der Todesfälle

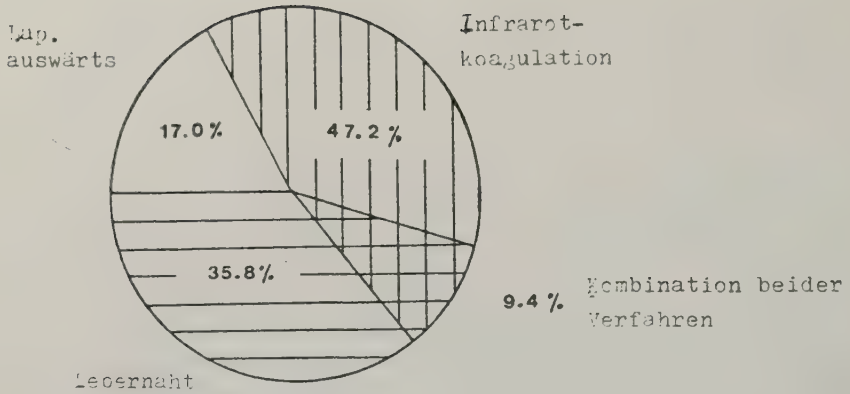


Abb. 22 Methodik der Leberrupturversorgung bei 106 Patienten in %- Anteilen am Gesamtkollektiv

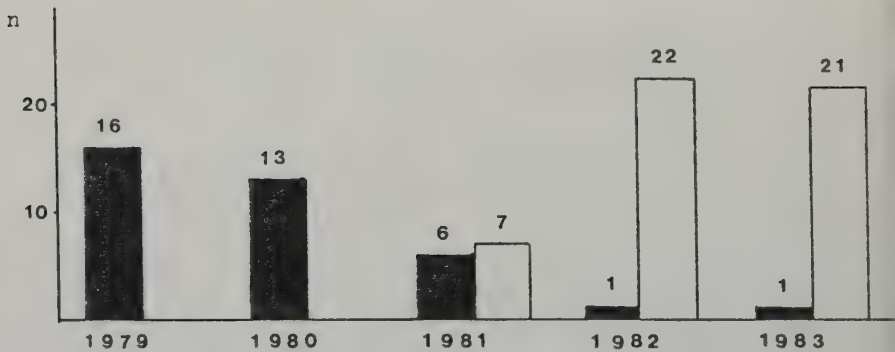


Abb. 23 Methodik der Leberrupturversorgung im Klinikum Großhadern von 1979 bis 1983 bei 87 Patienten.
schwarz = Versorgung mittels Lebernäht
weiß = Versorgung mittels IRK

Komplikation	n	% aller Leberverl.
Pneumonie	28	26.4
Sepsis	22	20.8
Niereninsuffizienz	18	17.0
Leberinsuff. nach Naht ausw.	5	
in GH	8	21
nach IRK	7	19.8
Gerinnungsstörungen	2	1.9
Ulcus ventriculi	2	1.9
Peritonitis	2	1.9
posttraumat. Cholestase	2	1.9
Pancreatitis	3	2.8
Hepatitis	1	0.9
Platzbauch	2	1.9

Tab. 37 Komplikationen bei 106 Patienten mit Leberruptur
(pro Patient mehrere Diagnosen möglich)

Todesursache	OP ausw.	GH Naht	GH IRK	Summe	%
Hirntod nach SHT	2	3	11	16	48.5
Hirninfrakt	1	0	1	2	6.1
hypox. Hkv	1	1	0	2	6.1
nicht stillb. Blutung	1	1	2	4	12.1
Leberausfallscoma	0	2	0	2	6.1
Sepsis	2	5	0	7	21.2
Summe	7	12	14	33	100

Tab. 38 Todesursachen bei 33 verstorbenen Patienten mit
Leberruptur, aufgeführt unter Berücksichtigung
der Methodik bei der Leberrupturversorgung.

3.2.3.3. Verletzungen des Zwerchfelles

Bei 21 Patienten fand sich eine Verletzung des Zwerchfells. 18 davon waren Folge eines stumpfen Bauchtraumas, einmal führte eine Rippenserienfraktur zur Durchspießung des Diaphragmas, zwei Rupturen waren durch perforierende Verletzungen entstanden: einmal durch einen Messerstich, einmal durch einen Schuß.

12 der Patienten mit Zwerchfellrupturen (57.1%) hatten ein alle im SAT- Schema angegebenen Organgruppen umfassendes Polytrauma erlitten, 5 (23.8%) ein thorakoabdominales Trauma mit Skelettläsionen. Bei 3 Verletzten (14.3%) waren Thorax und Abdomen vom Trauma betroffen, ein Patient wies zusätzlich ein Schädel-Hirn-Trauma auf (siehe Tabelle 39).

Die Therapie bestand in einer möglichst frühzeitigen Operation, wobei in 15 Fällen die Zwerchfellruptur im Zuge einer Laparatomie versorgt wurde, sechsmal wurde transthorakal vorgegangen. 2 Patienten waren bereits auswärts operiert worden. In 2 Fällen mußten prolabierte Bauchorgane (einmal Leber, einmal Magen und Colon) reponiert werden.

19 mal erfolgte die Operation sofort, einmal einen Tag nach dem Trauma, zweimal zwei Tage danach.

Der postoperative Verlauf wurde bei 4 Patienten durch eine Pneumonie kompliziert, bei 2 Patienten durch eine Sepsis, 4 mal durch eine dialysepflichtige Niereninsuffizienz, zweimal durch eine Pancreatitis, dreimal durch eine Leberinsuffizienz und einmal durch eine hämorrhagische Ösophagitis.

Die Letalität nach Zwerchfellruptur betrug 33.3%.

Todesursachen waren Leberkoma (1), Volumenmangelschock bei hämorrhagischer Diathese (2) und hypoxisches Herzkreislaufversagen bei therapieresistenter Aspirationspneumonie (1)

3.2.3.4. Verletzungen des Pancreas

Bei 18 Patienten (7.3% der Bauchverletzten) wurde die Diagnose einer Pancreaskontusion gestellt.

In 10 Fällen war diese Folge eines Pkw-Unfalles; 2 Patienten waren mit einem Zweirad verunglückt, einer als Fußgänger. Fünfmal waren Stürze aus großer Höhe Unfallursache.

Alle 18 Patienten hatten gleichzeitig Verletzungen eines oder mehrerer anderer Bauchorgane erlitten: Läsionen der Leber (12 mal), der Milz (7 mal), der Nieren (3 mal) und des Zwerchfells (2 mal) wurden zusätzlich diagnostiziert.

Die Revision der Pancreasregion erfolgte im Rahmen der Laparatomie, einmal war die Umstechung des Pancreasschwanzes erforderlich.

Es verstarben 5 Patienten (27.8%).

Ein Patient erlag seinem schweren Schädel-Hirn-Trauma, 2 starben im hämorrhagischen Schock bei massiven Gerinnungsstörungen. Einmal verursachte eine beiderseitige Bronchopneumonie ein hypoxisches Hkv, einmal war ein Mehrorganversagen Todesursache.

Verletzungsmuster	n	%	davon verstorb.
A + T	3	14.3	0
A + S + T	5	23.8	2
A + T + SHT	1	4.8	0
A + S + T + SHT	12	57.1	2
Summe	21		4

Tab. 39 Verletzungsmuster und Todesfallzahlen bei 21 Patienten mit Zwerchfellruptur

3.2.3.5. Verletzungen des Magen-Darm-Traktes Deserosierungsverletzungen

22 Patienten hatten im Rahmen eines Abdominaltraumas Verletzungen des Intestinaltraktes (ohne Eröffnung des betroffenen Hohlorganes) erlitten.

In 13 Fällen war die Mesenterialwurzel betroffen (9 mal am Dünndarm, 3 mal am Colon, 1 mal am Sigma), in 6 Fällen war eine Deserosierung im Dickdarmbereich erfolgt, zweimal am Dünndarm und einmal am Magen. (siehe Tabelle 40).

4 Patienten zeigten noch weitere Verletzungen des Intestinums

- Abriß des Quercolons
- Abriß des proximalen Ileums
- Abriß der A.gastrica dextra
- infarziertes proximales Ileum nach Mesenterialeinriß.

3 Patienten hatten sich die o.g. Verletzungen im Zuge eines isolierten Abdominaltraumas zugezogen, 8 wurden mit einem alle Körperbereiche betreffenden Polytrauma aufgenommen. Zu 81,8% waren gleichzeitig Leber und/oder Milz mitverletzt worden.

86,4% der Verletzungen waren bedingt durch einen Unfall im Straßenverkehr (Pkw-Unfall: 10, Motorradunfall: 5, Fahrradunfall: 1, Unfall als Fußgänger: 3). Ein Patient war beim Fallschirmspringen, ein weiterer bei einem Flugzeugabsturz verunglückt; ein anderer wurde beim Reparieren seines Pkw von diesem erdrückt.

Die operative Versorgung war 5 mal bereits auswärts erfolgt. In 11 Fällen wurde die Blutstillung durch Naht während einer auch zur Behandlung anderer Organverletzungen durchgeführten Laparatomie erreicht. Von diesen Patienten mußte einer wegen eines subphrenischen Abszesses relaparotomiert werden. In 2 Fällen mußte zusätzlich Dünndarm reseziert werden; ein Patient, bei dem gleichzeitig Serosaeinrisse am Colon übernäht worden waren, mußte sich wegen einer arteriellen Blutung aus der rechten Colonflexur einer erneuten Operation unterziehen.

3 Patienten schließlich zeigten außer den Verletzungen des Mesenteriums keine weiteren abdominalen Läsionen.

Kasuistik:

Bei einem Verletzten trat nach der Laparatomie eine Bauchdeckenruptur auf, die erneut operatives Vorgehen erforderte.

Ein anderer war nach dreimaliger Operation auswärts (Lap. und Ileumteilresektion/Revision bei Anastomoseninsuffizienz/Versorgung einer Blutung aus der A.epigastrica) 51 Tage nach dem Unfall in Großhadern aufgenommen worden, wo bei plötzlichem Fieber und Dünndarmileus mit Fisteln im oberen Ileum sowie Sepsissymptomatik noch dreimal operatives Vorgehen notwendig war.

7 Patienten verstarben (31.8%).

4 mal war hypoxisches Herzkreislaufversagen, zweimal akutes Herzversagen und einmal ein schweres Schädel-Hirn-Trauma Todesursache.

Verletzung	n
Verletzung der Mesenterialwurzel	
Dünndarm	9
Dickdarm	4 (Colon 3, Sigma 1)
Deserosierungsverletzungen	
Dünndarm	2
Magen	1
Dickdarm	6

Tab. 40 Verletzungen des Magen-Darm-Traktes (ohne Eröffnung der betroffenen Hohlorgane) bei 22 Bauchverletzten

Verletzungen mit Eröffnung der Hohlorgane

14 Patienten mußten wegen Verletzungen, die zur Eröffnung abdominalen Hohlorgane geführt hatten, operiert werden. Betroffen waren in 2 Fällen der Magen, in 5 Fällen der Dünndarm, einmal das Caecum, in 5 Fällen das Colon und einmal das Rectum (siehe Tabelle 41).

Traumaursache war bei 10 Verletzten (71.4%) ein Pkw-Unfall, bei 3 weiteren ein Sturz aus großer Höhe und bei einem Patienten ein Messerstich.

10 Patienten hatten abdominale Begleitverletzungen, bei 4 Verletzten beschränkte sich das Bauchtrauma auf die Eröffnung eines Hohlorganes.

4 Patienten waren auswärts laparotomiert worden. 3 von ihnen mußten nach primärer operativer Versorgung der Organruptur wegen postoperativ auftretender Komplikationen in Großhadern behandelt werden. 2 dieser Patienten verstarben (sept. KCV/hypox. Hkv.)

In einem Fall wurde die Indikation zur Laparatomie auswärts erst 14 Tage nach dem Unfall bei Peritonitis und Ileus-symptomatik gestellt. Dieser Patient mußte nach Aufnahme in Großhadern noch 4 mal operiert werden (erneute Perforation Ileostoma/Revisionen bei Adhäsionsileus).

6 Patienten zeigten nach primärer Laparatomie in Großhadern von Seiten des Magen-Darm-Traktes einen komplikationslosen Verlauf.

In 2 Fällen mußte operativ ein sekundärer Wundverschluß herbeigeführt werden, bei 2 Patienten war die Drainage eines subphrenischen Abszesses erforderlich.

Von den in Großhadern primär versorgten Verletzten kamen 2 zu Tode. Einer erlag den Folgen eines Schädel-Hirn-Traumas, einer starb im septischen Mehrorganversagen mit dem Sepsisherd in der Lunge.

Insgesamt 4 von 14 Patienten mit traumatischer Eröffnung eines abdominalen Hohlorganes verstarben. Dies entsprach einer Letalität von 28.6%.

3.2.3.6. Verletzungen abdominalen Gefäße

Verletzungen intraabdominaler Gefäße waren bei 4 Patienten zu behandeln. Ursachen waren in je zwei Fällen ein Verkehrsunfall und ein Sturz aus großer Höhe.

Kasuistik:

Ein Patient wurde nach einem Sturz aus dem Fenster mit einem Einriß der Bauchaorta und einem Abriß der A.mesenterica inf. ins Klinikum eingeliefert. Multiple Frakturen (RSF, Beckenfraktur, Oberschenkel- und Ellbogenfraktur) erschwerten das Verletzungsbild. Der Patient wurde laparotomiert und die Blutung mittels Tamponade zu stillen versucht. Am 1.postoperativen Tag kam es zum Blutdruckabfall, die Reanimationsmaßnahmen blieben erfolglos.

Bei einem vom Pferd gestürzten Patienten wurde in einem auswärtigen Krankenhaus ein Riß der A. gastrica brevis versorgt.

Nach einem Pkw- Unfall wurde ein Patient auswärts wegen eines Durchrisses der A.hepatica propria und einer Leberruptur versorgt. Wegen insuffizienter Blutstillung wurde der Patient nach Grobhadern verlegt und dort relaparotomiert, dabei wurde die genannte Arterie ligiert. Eine Leberinsuffizienz erschwerte den weiteren Behandlungsverlauf.

Ein Patient mit Ruptur eines Bauchaaortenaneurysmas nach Pkw- Unfall wurde in Grobhadern durch Teilresektion der Aorta und Implantation einer aortobifemorale Prothese behandelt. Als postoperative Komplikation stellte sich eine Beinvenenthrombose ein.

Organ	n
Magen	2
Dünndarm	5
Coecum	1
Colon	5
Rectum	1

Tab. 41 Lokalisation der Verletzungen mit Eröffnung abdominalen Hohlorgane (ohne Urogenitaltrakt) bei 14 Patienten

3.2.3.7. Verletzungen des Urogenitaltraktes

Die im Rahmen der chirurgischen Primärversorgung in Zusammenarbeit mit den Urologen behandelten Verletzungen des Urogenitaltraktes sind in Tabelle 42 zusammengestellt.

Häufigste Läsion der Urogenitalregion war die Nierenruptur (n=14), gefolgt vom Abriß der Urethra (n=11) und der Ruptur der Harnblase (n=7).

Verletzung	n
Nierenruptur	14
Harnröhrenabriß	11
Harnblasenruptur	7
Nebennierenkontusion	1

Tab. 42 Verletzungen des Urogenitaltraktes beim Bauchtrauma

3.3. Polytrauma und hohes Alter

55 der 534 Traumapatienten (10.3%) waren älter als 65 Jahre.

39 von ihnen hatten ein Thoraxtrauma, ohne abdominale Begleitverletzungen erlitten, 10 ein thorakoabdominales Polytrauma und 6 ein Abdominaltrauma ohne Thoraxbeteiligung.

3.3.1. Letalität beim alten Patienten

27 Todesfälle ergaben für die Patienten mit höherem Alter eine Letalität von 49.1%. Sie war mehr als doppelt so hoch wie die Gesamtletalität von 22.5%.

Für die 15 alten Patienten mit traumatisch-hämorrhagischem Schock betrug die Sterblichkeit sogar 60%.

Die Todesursachen waren in 5 Fällen ein Schädel-Hirn-Trauma, in 7 Fällen eine Sepsis. Kardiale Funktionsstörungen wie akuter Herzstillstand (n=2), altersbedingtes Herzkreislaufversagen (n=5), Hkv nach Myokardinfarkt (n=3) und Hkv bei Pneumonie (n=5) waren für die alten Patienten wesentlich häufigere Todesursachen als für die Patienten unter 65 Jahren. (siehe Tabelle 43)

Todesursache	T-Trauma	TA-Trauma	A-Trauma	Summe
primär traum.Hirntod	4		1	5
Sepsis	5		1	6
akuter Herzstillstand		1	1	2
Hkv (Alter)	3	1	1	5
Hkv nach Mykardinfrakt	2	1		3
Hkv bei Pneumonie	1	3	1	5
MOV	1			1
Summe	16	6	5	27

Tab. 43 Todesursachen bei 27 alten Traumapatienten, nach Verletzungsmuster getrennt dargestellt

3.3.2. Thoraxtrauma im Alter

Die Sterblichkeit bei 49 alten Thoraxverletzten stieg mit dem Schweregrad des Thoraxtraumas von 34.5% für T_1 über 58.8% für T_2 auf 66.6% für T_3 deutlich an.

Sie lag mit insgesamt 44.9% entschieden höher als die der Patienten unter 65 Jahren mit 18.8%.

Der Anteil der pulmonal insuffizienten Patienten beim Thoraxtrauma im Alter lag mit 75.5% (58.6% der T_1 und 100% der T_2 - und T_3 - Patienten) im Bereich des für die Gesamtpatientenzahl ermittelten von 77.5%. Auch die mittlere Beatmungsdauer war etwa dieselbe, wobei bei den Patienten über 65 Jahren ein höherer Anteil an in dieser Zeit Verstorbenen zu berücksichtigen war, was bei der geringen Fallzahl die Bildung eines aussagekräftigen Mittelwertes erschwerte.

Mit 42.9% aller alten Thoraxtraumapatienten erwarb ein signifikant höherer Prozentsatz eine Pneumonie verglichen mit den Patienten unter 65 Jahren (26.7% Pneumoniekranke). Die Häufigkeit dieser Komplikation beim alten Patienten zeigte einen deutlichen Zusammenhang mit dem Schweregrad des Thoraxtraumas: Sie betrug für T_1 31.0%, für T_2 52.9% und für T_3 100%. (vgl. Tabelle 45)

Mit einer Frequenz von 22.4% lag das Sepsisrisiko für die Patienten höheren Alters weit über dem der Patienten unter 65 Jahren mit 15.4%. Im einzelnen erwarben 4 Thoraxverletzte mit einem T_1 - Trauma, 6 Patienten mit einem T_2 - Trauma und 1 Patient mit einem T_3 - Trauma eine Sepsis. Dies entsprach einer Häufigkeit von 13.8% für T_1 , 35.3% für T_2 und 33.3% für T_3 .

	T ₁	T ₂	T ₃	
Fallzahl n	29	17	3	
Todesfälle	10	10	2	
Letalität	34.5%	58.8%	66.6%	
Letalität ohne SHT - Tote	24.1%	52.9%	66.6%	Summe 40.5%

Tab. 44 Letalität beim Thoraxtrauma im Alter, geordnet nach den 3 Schweregraden des T-Traumas

	T ₁	T ₂	T ₃
Pneumoniefälle bei alten Patienten	9	9	3
%	31.0	52.9	100
Gesamtpatientengut - %	25.6	29.7	34.9

Tab. 45 Häufigkeit der Pneumonie beim Thoraxtrauma im Alter, geordnet nach den 3 Schweregraden des T-Traumas

3.3.3. Abdominaltrauma im Alter

Beim alten Patienten mit abdominalen Läsionen lag die Letalität mit 50% wesentlich höher als die im Gesamtkollektiv aller Bauchverletzten mit 29.4%. (siehe Tabelle 46).

4 von 12 Patienten mit einem Abdominaltrauma ersten Grades und ein Patient von 2 mit einem Abdominaltrauma zweiten Grades, die zum Zeitpunkt des Traumas älter als 65 Jahre waren, erwarben eine Sepsis. Die Frequenz dieser Komplikation lag damit für die Patienten höheren Alters mit 35.7% deutlich über der für die Gesamtpatientenzahl mit 22.2%.

3.3.4. Behandlungsdauer beim alten Patienten

Die überlebenden Patienten mit höherem Alter als 65 Jahre zeigten hinsichtlich der durchschnittlichen Behandlungsdauer auf der Intensivstation und der durchschnittlichen Dauer des stationären Aufenthaltes nur geringfügige Abweichungen vom Gesamtdurchschnitt:

T -Trauma:	13.1 Tage intensiv,	25.2 Tage Klinik
TA-Trauma:	18.5 Tage intensiv,	31.5 Tage Klinik
A -Trauma:	20.1 Tage intensiv,	35.0 Tage Klinik

Zu berücksichtigen ist allerdings, daß 76.5% der Thoraxverletzten, 75% der thorakoabdominal Traumatisierten und 100% der Bauchverletzten mit höherem Alter von Großhadern in eine andere Klinik zur Nachsorge verlegt wurden.

Abbildung 24 faßt die oben aufgeführten Ergebnisse, gesondert für die Gruppe der Patienten unter 65 Jahren und die der Patienten über 65 Jahren, zusammen.

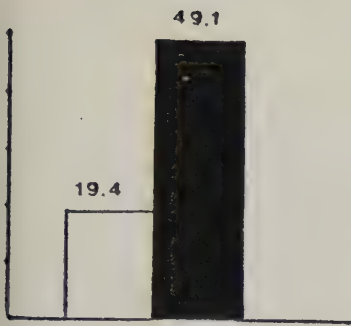


Abb. 24.1 Letalität im Gesamtpatientengut

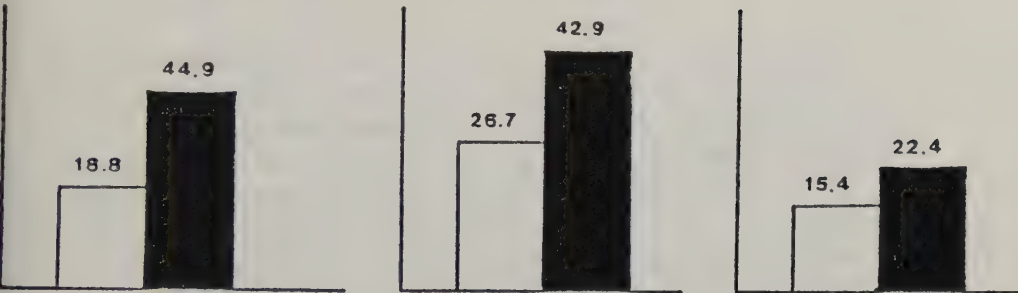


Abb. 24.2 Letalität, Pneumonie und Sepsis beim Thoraxtrauma

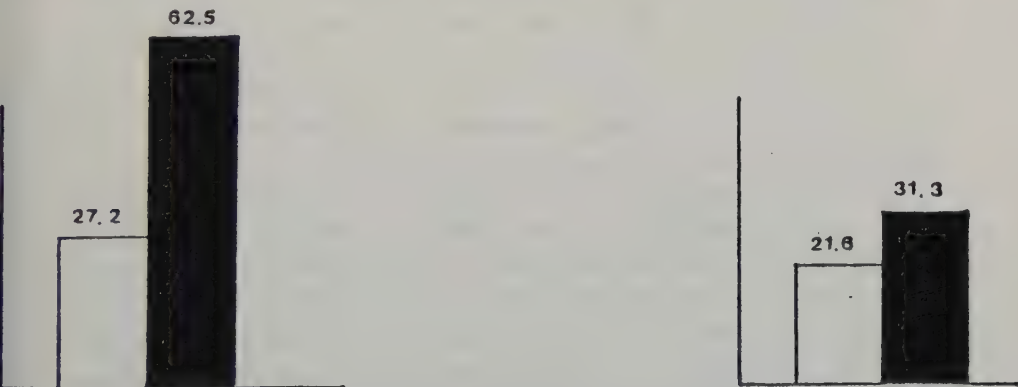


Abb. 24.3 Letalität und Sepsis beim Abdominaltrauma

Abb. 24 Vergleich der Letalität und der Häufigkeiten von Pneumonie und Sepsis im Kollektiv der unter 65-jährigen Patienten (weiße Säulen) und im Kollektiv der über 65-jährigen Patienten (schwarze Säulen), getrennt dargestellt für das Gesamtpatientengut (Abb.24.1), für das Thoraxtrauma (Abb. 24.2) und das Abdominaltrauma (Abb. 24.3).

III. Diskussion

1. Gesamtpatientengut

1.1. Verletzungsmuster, Aufnahme ins Klinikum

Grundlage der vorliegenden Arbeit sind die Krankengeschichten von 534 Traumapatienten, die vom 1.1.78 bis zum 31.12.83 im Münchner Klinikum Großhadern behandelt wurden. 85.8% dieser Patienten wiesen thorakale, 46.3% abdominale Läsionen auf. Bei 67.7% wurde das Krankheitsbild durch ein Schädel-Hirn-Trauma beherrscht bzw. kompliziert, 74.4% zeigten Verletzungen des Skeletts.

Zu berücksichtigen ist dabei die Tatsache, daß die vorliegende Studie nicht alle Polytraumapatienten des Klinikums Großhadern umfaßt. Ausgenommen sind die Patienten mit ausschließlichen Verletzungen verschiedener Skelettbereiche und die Schädel-Hirn-Verletzten mit zusätzlichen Knochenbrüchen, die zusammen annähernd 40% aller Polytraumapatienten ausmachten (22).

Unter dieser Voraussetzung erkannte man für das von DITTMER (23) bis zum 31.12.82 analysierte Gesamtkollektiv der Münchner Polytraumapatienten und bei anderen Autoren vergleichbare Angaben über die Häufigkeit von Verletzungskombinationen: Der am häufigsten betroffene Körperbereich im Großhaderner Krankengut war wie bei anderen das Skelett mit 90%, gefolgt vom Schädel-Hirn-Trauma (17, 21, 92, 103).

Unter allen Polytraumapatienten des Klinikums betrug der Anteil der Thoraxverletzten 59%, der der Bauchverletzten 31% (23). WONDRAK (103) fand Thoraxläsionen beim Polytrauma nur zu 15.9%, ALM (5), DITTEL (21), IHRlich (45), KRAFT-KINZ (57), LABITZKE (61) und FATTOX (66) zu 30 bis 50% und MELLMANN (67) und OSSART (70) zu über 60%. Den Anteil der Bauchverletzungen beim Polytrauma geben ALM (5),

DITTEL (21) und PINILLA (76) in annähernd gleicher Höhe an wie im eigenen Krankengut, STCPA (92) sah bei 73% von 168 Polytraumatisierten abdominale Läsionen. Die Ursachen dieser differierenden Literaturangaben sind in den heterogenen Patientenkollektiven der einzelnen Untersucher zu sehen. Die fehlende Anwendung einer einheitlichen Definition des Polytraumas (23), die regionalen Unterschiede in der Häufigkeit der einzelnen Unfallmechanismen und der daraus resultierenden Verletzungsmuster, die verschiedenen therapeutischen Schwerpunkte der einzelnen Unfallkliniken (85) sowie qualitative Differenzen im Transportwesen und bei der Erstversorgung erschweren den direkten Vergleich der einzelnen Statistiken.

Das durchschnittliche Alter der Patienten mit thorakalen, thorakoabdominalen und abdominalen Verletzungen lag mit 34.5 Jahren geringfügig höher als das aller Großhaderner Polytraumapatienten (33.5 Jahre) (23). Auch BRIEM (13), GERRITSEN (34), MELLMANN (67) und WOLFF (102) errechneten ähnliche Durchschnittswerte für Polytraumapatienten, LERF (63) gab für 1143 Schwerverletzte ein mittleres Alter von 42 Jahren an.

Eine Abhängigkeit des Durchschnittsalters vom Verletzungsmuster (für Thoraxverletzte höher als für Bauchverletzte) konnte im eigenen Krankengut gezeigt werden.

Von nahezu allen Autoren wurde eine deutliche Häufung der Traumafälle bis zum 50. Lebensjahr beobachtet (17,21,68,76,92). Im eigenen Patientenkollektiv waren 69.5% der Verletzten zwischen 16 und 45 Jahren alt.

Das männliche Geschlecht war mit 71.9% nahezu dreimal so häufig von thorakalen und/oder abdominalen Verletzungen betroffen wie das weibliche mit 26.1%. Signifikante Unterschiede hinsichtlich der Verletzungskombinationen konnten dabei nicht festgestellt werden. Lediglich bei Bauchverletzungen ohne gleichzeitige thorakale Läsionen zeigte sich mit 35.5% ein auffällig höherer Anteil der Frauen. Für das Polytrauma berichteten DITTEL (21), GERRITSEN (34)

und STOPPA (92) jeweils über eine ähnliche Geschlechtsverteilung, für das Thoraxtrauma gaben MOORE (68) und PINILLA (76) den Anteil des männlichen Geschlechts deutlich über 70% an, STARKE (90) beobachtete dasselbe Phänomen beim Bauchtrauma. Nach STOPPA (92) spiegelt sich in diesem Verhältnis der Geschlechter der höhere Anteil der Männer am Straßenverkehr und an der Industrie wieder.

Unter den Unfallursachen dominierten im eigenen Krankengut die Unfälle im Straßenverkehr (78.7%), was für das Polytrauma von ALM (5), DITTEL (21) und STOPPA (92), für das Thoraxtrauma von DUGALL (24), ENCKE (26), JONES (46) und PINILLA (76) und für das Abdominaltrauma von STARKE (90) in vergleichbaren Dimensionen angegeben wurde (60-90%).

Bei den Spiel- und Sportunfällen, den Arbeitsunfällen und Suizidversuchen überwogen Stürze aus großer Höhe, die auch von anderen in bis zu 15% der Fälle für das Thoraxtrauma verantwortlich gemacht werden (46.76).

Schuß- und Stichverletzungen spielten in Friedenszeiten in der BRD eine untergeordnete Rolle.

228 Patienten wurden nach dem Trauma direkt im Klinikum aufgenommen (primär), 130 erreichten Großhadern nach Zwischenaufenthalt in auswärtigen Krankenhäusern innerhalb der ersten sechs Stunden (postprimär). Bei 39% der primär und 51% der postprimär aufgenommenen Patienten erfolgte der Transport im Helikopter. Die Ankunft der primär zum Klinikum transportierten Patienten konnte in 88% der Fälle innerhalb der ersten, oft "golden" genannten Stunde (18) erreicht werden.

Gerade die Verbesserungen im Transportsystem wurden von vielen Chirurgen als einer der wichtigsten Fortschritte in der Traumabehandlung interpretiert (79,98). Sie ermöglichen es in einer Vielzahl der Fälle, das Intervall zwischen Trauma und Behandlungsbeginn und damit die mögliche Schockphase zu verkürzen; dies ist für die Prognose des Schwerverletzten von entscheidender Bedeutung (83,85,89). So führte HEMPELMANN (44) die relativ guten Erfolge in

seinem Patientengut (von 81 Schwerstverletzten verstarben 38) in erster Linie auf die kurze Dauer des therapiefreien Intervalls zurück.

Dem möglichst schnellen und schonenden Transport sollte im Idealfall die Aufnahme des Schwerverletzten in einem personell und technisch optimal ausgestatteten Traumazentrum folgen (19.84), wie es vom Klinikum Großhadern mit seinem "Unter-einem-Dach-Prinzip" aller nötigen Spezialkliniken (8.41) für Süddeutschland repräsentiert wird. HASSET (40) forderte, daß für die Erstuntersuchung und -behandlung des lebensbedrohlich Verletzten die Bereitschaft von neun medizinischen Fachkräften (Ärzte und Pfleger) gewährleistet sein sollte, ein personeller Aufwand, der allein schon die Möglichkeiten des regionalen Krankenhauses oft übersteigt.

57% der in der vorliegenden Studie erfaßten Patienten wurden von im Umkreis von ca. 150 km um München liegenden Krankenhäusern ins Klinikum Großhadern verlegt. In 29% der Fälle zwangen neurologische Verletzungen zur Verlegung - ein Hinweis auf die von schweren Schädel-Hirn-Traumen geprägte Zusammensetzung des Krankengutes in Großhadern. In weiteren 31% war das Ausmaß des Thorax- (24%) bzw. Bauchtraumas (7%) Verlegungsursache und weitere 30% der Patienten wurden wegen nicht beherrschter Komplikationen ins Klinikum verbracht.

In diesem Zusammenhang weist SCHWEIBERER (84) auf die manifest höhere Letalität der sekundär aufgenommenen Patienten hin, ein Umstand, der wegen der unterschiedlichen regionalen Bedeutung der einzelnen Kliniken und der daraus resultierenden variablen Zusammensetzung der Patientenkollektive den direkten Vergleich von Letalitätsstatistiken erheblich erschwert.

Die durchschnittliche Dauer der Intensivbehandlung für Polytraumapatienten wurde in der Literatur zwischen 6.6 und 16 Tagen angegeben (5,6,18,63,102). Sie lag damit in der eigenen Untersuchung an der oberen Grenze, was in der Tat-

sache eine Erklärung finden könnte, daß mit den Thorax- und Bauchverletzten die therapeutisch anspruchsvollsten Patienten erfaßt wurden.

1.2. Letalität, Todesursachen

Von den 534 Traumapatienten verstarben 120. Die Letalität lag mit 22.5% höher als die mit 18% von DITTMER (23) für das Gesamtkollektiv der in diesem Zeitraum behandelten Polytraumapatienten errechnete. Diese Differenz weist den Verletzungen der beiden großen Körperhöhlen eine besondere Gewichtung zu. Mit 18% fanden ALM (5) und DITTEL (21), mit 15% LERF (63), mit 22% KUNER (60), mit 21.5% IHRlich (45) und mit bis zu 30% VOIGTSBERGER (97) ähnliche Zahlen.

Die mit 30.0% statistisch signifikant höhere Letalität der weiblichen Patienten als die der männlichen (19.5%) bei thorakalen und abdominalen Traumen wurde von ALM (5) bei 119 Polytraumapatienten ebenso gesehen.

81% der Verstorbenen waren im Straßenverkehr verunglückt, mehr als die Hälfte davon im Pkw.

Die Prognose des Traumapatienten korrelierte strang mit seinem Verletzungsmuster. So nahm die Letalität mit der Anzahl der verletzten Organgruppen zu und erreichte für das umfassendste Trauma nahezu 30%. PANHIKE (71) und BERNDT (11) gaben für diese Verletzungskombination mit 75% und 50% höhere Werte an.

Einen manifesten Anstieg der Sterblichkeit im Zusammenhang mit dem Ausprägungsgrad des gesamten Traumas ließ die Korrelation der Letalität mit der jeweils nach Addition der im SAT-Schema angegebenen Indices errechneten Summe erkennen. Damit konnte gezeigt werden, daß nicht nur die schwere Einzelverletzung, sondern auch die Kombination mehrerer u.U. leichter Läsionen das Leben des Patienten in gleicher Weise bedrohen.

Wichtigster lebenslimitierender Faktor war das Schädel-Hirn-Trauma (22), gefolgt vom traumatischen Schock mit seinen Komplikationen.

25% der Patienten mit Thoraxtrauma und 44% der Bauchverletzten wurden im Schockzustand aufgenommen. KREMER (59) fand in 14.5% bei Thoraxverletzungen eine Schocksymptomatik.

66.7% der Thoraxverletzten mit Schock hatten zusätzlich abdominale Läsionen erlitten, eine Kombinationshäufigkeit, die WILSON (101) bei 40% der Thoraxpatienten angab.

Die Letalität der Patienten mit Schock war mit 30 - 50% signifikant höher als die der Patienten ohne Schock mit den jeweils gleichartigen Verletzungskombinationen. Wie OESTERN (69) aufzeigte, kann zwar häufig die Akutphase des Polytraumatisierten beherrscht werden, aber die Folgeerscheinungen des Schockgeschehens (Sepsis, Mehrorganversagen, Gerinnungsstörungen) verursachen den Tod des Patienten. So gab er für 50 Patienten mit Schock ohne SHT eine Letalität von 44% an.

Nahezu 90% aller Todesfälle erfolgten innerhalb von 4 Wochen: 57.4% der Verstorbenen erlagen ihren Verletzungen in der ersten Woche. ALM (5) gab für diese Zeitspanne einen Anteil von 64% der Verstorbenen an.

2. Thoraxtrauma

2.1. Diagnosen beim Thoraxtrauma

457 Patienten hatten Läsionen des Thorax erlitten: 8% zeigten ein isoliertes Thoraxtrauma, 92% waren mehrfachverletzt.

BERNDT (11) fand zu 17.3% ein alleiniges Thoraxtrauma,

PINILLA (76) zu 20% und LABITZKE (61) zu 10 bis 15%.

Der Anteil der Schädel-Hirn-Verletzten beim Thoraxtrauma betrug 67.1% und lag damit etwas über den von PINILLA (76) (67%), WASSNER (99) (60.3%) und BERNDT (11) (50%) angegebenen

Werten.

Mit 34% war die gleichzeitige Beteiligung von Thorax, Schädel und Extremitäten die häufigste Verletzungskombination.

Verletzungen des Thoraxskeletts wurden bei 327 Patienten diagnostiziert (71.6%). DOUGALL (24) fand Rippenfrakturen in 56% der Fälle, ENCKE (26) in 69.5%. Sie stellten damit die häufigste Manifestation des Thoraxtraumas dar.

Ursache der 217 Rippenserienfrakturen war in über 50% ein Unfall im Pkw, wobei FRAFT-KINZ (57) für Pkw-Insassen ohne Sicherheitsgurt ein deutlich höheres Risiko gerade für schwere Thoraxverletzungen nachweisen konnte als für Gurtträger.

320 Patienten wiesen Verletzungen der Pleura, der Lunge oder des tracheobronchialen System auf. 45% der Thoraxtraumatisierten hatten eine Lungenkontusion erlitten, wiederum in der Mehrzahl der Fälle infolge eines Pkw-Unfalls (63.1%). Nur 56% der Patienten mit Lungenkontusion ließen Verletzungen der Rippen erkennen. Auch JONES (46) hielt als interessanten Befund fest, daß viele der schweren Lungenkontusionen ohne Rippenfrakturen entstanden waren.

34% aller Patienten mit Lungenkontusion erwarben eine Pneumonie, eine im Vergleich mit anderen Autoren niedrige Rate (IHRlich (45): in 45.4% postkontusionelle Pneumonie oder Atelektase, MAIER (65): 40%, JONES (46): 50 - 70% Pneumonie). Besondere Bedeutung für die Prophylaxe dieser Komplikation ist der in Großhadern bei Lungenkontusion routinemäßig praktizierten Antibiotikaprophylaxe beizumessen. Daneben sind in der erfolgreichen Hämatomentlastung und der sofortigen Ableitung des Pneumothorax wichtige Erstmaßnahmen zu sehen.

38 Patienten mit Lungenkontusion verstarben (18.4%, davon 47.3% an den Folgen eines SHT). BORST (14) schrieb der Lungenkontusion eine Letalität von 30 bis 40% zu, ZUMTOBEL (104)

errechnete für 224 Patienten mit Lungenkontusion eine Letalität von 38,8%.

Herz, Perikard und Aorta waren in 7,9% der Thoraxtraumafälle betroffen.

TRENTZ (95) und KATZ (49) wiesen darauf hin, daß beim Thoraxverletzten das Herz latent in weit höherem Umfang beteiligt bzw. in seiner Leistung beeinträchtigt ist. KATZ sah bei 15 bis 76% aller Unfallopfer eine Herzbeteiligung. Oft manifestiert sich aber, wie JONES (46) anmerkte, die Kontusion des Herzens nur dann, wenn sich schwere kardiale Komplikationen entwickeln.

17 Patienten wurden wegen einer Ruptur der thorakalen Aorta thorakotomiert. Mehrere Autoren machten auf die hohe Zahl der Unfallopfer aufmerksam (80 - 90%), die dieser Verletzung sofort erliegen und die Klinik nicht mehr lebend erreichen (24, 30, 59, 101).

Die Lokalisation der Aortenruptur war in der überwiegenden Mehrheit der Aortenisthmus, peripher des Abganges der linken A. subclavia. Dies wurde auch in der Literatur allgemein so angegeben (24, 30, 38, 46).

3 der operierten Patienten starben (17,6%). HEBERER (42) ermittelte eine OP- Letalität für die Patienten, die im Frühstadium operiert wurden, von 24% und für die, die im Aneurysmastadium zur Operation gelangten, von 7%.FERGUSON (30) setzte die Sterblichkeit aller Patienten mit Aortenrupturen, die zur Operation gelangten, bei 50% an.

2.2. Schweregrade des Thoraxtraumas: Letalität und Komplikationen

458 Patienten mit Thoraxtrauma wurden nach dem von DITTMER entwickelten SAT- Schema klassifiziert, eine Möglichkeit zur objektivierten Beurteilung des Behandlungserfolges und der Prognose des Patienten (3, 16, 23): 44,3% wiesen ein T₁- 46,1% ein T₂- und 9,4% ein T₃- Trauma auf. ENCKE (26), der

1023 Thoraxverletzte nach ihren respiratorischen Funktionseinschränkungen einteilte, fand zu 55.3% Thoraxtraumen ersten Grades, zu 25.0% solche zweiten und zu 19.7% dritten Grades; dabei wurde jedes Thoraxtrauma, das eine Respiratortherapie erforderte, als drittgradig bezeichnet.

99 Thoraxverletzte starben. Die daraus resultierende Letalität von 21.6% war geringer als die von STOPPA (92) für das Thoraxtrauma ermittelte von 37%, die von WAWERSIK (100) von 28% und die von BERNHARD (12) von 22%. Sie war höher als die von ENCKE (26) angegebene Letalität von 15.2%, wobei ein Anteil der isolierten Thoraxtraumen von 28% in seinem Krankengut zu berücksichtigen ist. Auch KREMER (59), der ebenfalls über einen geringeren Anteil an mehrfachverletzten berichtete, errechnete mit 16.9% eine niedrigere Sterblichkeit. ADLER (1) fand für 95 perforierende Thoraxverletzungen während des Vietnamkrieges eine Letalität von nur 9.4%.

Die relative Letalität, die den hohen Anteil der einem Schädel-Hirn-Trauma erlegenen Patienten (42% aller Todesfälle) ausklammerte, ließ einen deutlichen Anstieg unter den drei Schweregraden des Thoraxtraumas erkennen (T_1 : 9.4%, T_2 : 14.2%, T_3 : 18.6%).

66.0% aller T_1 -, 85.8% aller T_2 - und 90.7% aller T_3 - Verletzten wurden wegen einer posttraumatischen pulmonalen Insuffizienz (PTPI) beatmet. Eine Abhängigkeit des Schweregrades der PTPI vom Ausmaß des Thoraxtraumas war dabei manifest zu erkennen.

Die Dauer der Beatmung zeigte eine deutliche Abhängigkeit vom Schweregrad der PTPI. Für das Polytrauma gaben GERRITSEN (34) mit 8.3 Tagen, LERF (63) mit 10 Tagen und für das Thoraxtrauma TRENTZ (55) mit 17 Tagen, MELLMANN (67) mit 18.9 Tagen und DOUGALL (24) mit 16.5 Tagen den eigenen Ergebnissen vergleichbare Werte für die mittlere Beatmungsdauer an.

Bei 130 Thoraxverletzten (28.4%) wurde der Behandlungsverlauf durch das Auftreten einer Pneumonie kompliziert. Ge-

rade Mehrfachverletzte sind trauma- und meist zusätzlich operationsbedingt in ihrer Resistenz geschwächt, was die bronchopulmonale Infektion zur häufigsten Komplikation nach Thoraxtrauma werden ließ (5,88). MELLMANN (67) fand bei 46% der beatmeten Polytraumapatienten entzündliche Infiltrationen, TRENTZ (95) setzte die Pneumonierate für Thoraxverletzte bei 32% an und wies auf die gesteigerte Intensität und Dauer der posttraumatischen Pneumonie beim Thoraxverletzten im Vergleich zum Polytraumapatienten ohne Thoraxbeteiligung hin. Im eigenen Krankengut zeigten die Thoraxverletzten mit den Schweregraden 2 und 3 mit 30% bzw. 35% eine höhere Pneumonierate als die Verletzten ersten Grades mit 26%.

Bei 74 Patienten mit Thoraxläsionen trat eine Sepsis auf (16,2%). In einem Drittel der Fälle konnte die Lunge als Sepsisherd nachgewiesen werden. In 8% der Fälle lag der Ausgangspunkt des septischen Geschehens im Abdomen. Ein Anstieg der Sepsishäufigkeit mit dem Schweregrad des Thoraxtraumas konnte nicht nachgewiesen werden.

Die stets höhere Sepsisrate für Patienten mit Unfallschock gegenüber den Patienten ohne Schock ließ aber den traumatischen Volumenmangelschock als wichtigen prädisponierenden Faktor für eine Sepsis erkennen.

Eine weitere Ursache für die Steigerung des Sepsisrisikos ergab sich bei der Betrachtung des Verletzungsmusters bei den Thoraxtraumapatienten: 12,2% Sepsisfrequenz beim Thoraxtrauma ohne Beteiligung des Abdomens standen 22,7% beim Thorakabdominaltrauma gegenüber - ein signifikanter Unterschied ($\chi^2 = 9.6$).

Die Ermittlung der durchschnittlichen Beatmungszeiten von Patienten, deren PTPI durch eine Sepsis kompliziert wurde, verdeutlichte, daß das septische Geschehen die Effektivität der PEEP- Beatmungstherapie erheblich stört (75):

Die im Mittel nötige Beatmungszeit steigerte sich bei Hinzutreten eines Sepsis um den Faktor 1.6 gegenüber der Ge-

samtheit der beatmeten Patienten. PEREI (74) konnte bei septischen Patienten eine signifikante Minderung der arteriellen Oxygenierung unter PEEP-Beatmung nachweisen.

3. Abdominaltrauma

3.1. Diagnostik und Diagnosen

248 Patienten hatten abdominale Läsionen erlitten. Nur 2.8% der erfaßten Patienten zeigten ein isoliertes Bauchtrauma, 97.2% waren polytraumatisiert. K.H. BAUER (8), der dieses Phänomen bereits 1954 feststellte, erklärte es mit der Pufferung des Abdomens durch die ihm benachbarten Körperbereiche, deren Schutzwirkung erst durch die betreffende Verletzungen ausgeschaltet wurde.

Mit 36.7% war das alle vier Körperbereiche umfassende Polytrauma die häufigste Verletzungskombination beim Bauchtrauma. In 67.8% wiesen die Bauchverletzten ein begleitendes bzw. dominierendes Schädel-Hirn-Trauma auf, ein Befund, den GILL (35) bei nur 44% der Abdominalverletzten erhob.

Die Erstdiagnostik des Bauchverletzten hat durch die routinemäßige Anwendung der Peritoneallavage, erstmals von ROOT beschrieben, eine bedeutende Verbesserung erfahren (2,53,77,80).

Im eigenen Krankengut wurde bei 296 Patienten die Lavage durchgeführt; mit nur 5 falschen Ergebnissen wurde damit eine Treffsicherheit von 98% erreicht. Von nahezu allen Autoren wurde dem Verfahren eine ähnliche Wertigkeit zugeschrieben (2,10,15,27,28,77,80,94).

Die Vorzüge der Peritoneallavage, der KLAUS (54) auch bei perforierenden Verletzungen eine Berechtigung einräumte, wurden allgemein im geringen personellen, technischen und materiellen Aufwand gesehen (53,89), was die Anwendung der Methode nicht auf das Traumazentrum beschränkt.

Die Lavage hilft beim stumpfen Bauchtrauma das Dilemma zu lösen, den Patienten entweder durch eine abwartende Haltung und damit potentielle Verlängerung der Schockphase in Lebensgefahr geraten zu lassen, oder ihn aber durch eine sofortige Operation unnötig zu belasten und mitunter lebensbedrohliche Verzögerungen in Diagnostik und Therapie weiterer Verletzungen zu riskieren (4,27,51,86).

Mögliche Nachteile der diagnostischen Bauchspülung sind neben der (geringen) Komplikationsrate die Schwierigkeiten mit retroperitonealen Blutungen (91,93) und die zu große Empfindlichkeit bei nicht operationsbedürftiger intraabdominaler Blutung (72,92,94). Letzteres veranlaßte BAGWELL (7), die Peritoneallavage als zumindest beim wachen Patienten unnütze Zweitverschwendung abzulehnen - eine Auffassung, die von den meisten Unfallchirurgen nicht geteilt wird. So wird auch im Klinikum Großhadern wegen der genannten Effektivität der Methode immer als Ersatzmaßnahme eine Peritoneallavage durchgeführt, wenn Verdacht auf eine intra-peritoneale Blutung besteht (Prellmarken, Hb- Abfall) oder diese wegen Bewußtlosigkeit des Patienten nicht ausgeschlossen werden kann (41).

Genau die Hälfte der Bauchverletzten wurde wegen einer Milzruptur behandelt, der häufigsten Diagnose beim Bauchtrauma. PEIPER (73) fand nach stumpfem Bauchtrauma in 37% Milzverletzungen, STOPPA (92) in 43% und RAUCH (78) in 51%. Bei 82.2% der Milzrupturen war ein Verkehrsunfall die Ursache. KAISER (48) machte diesen für 58% der Milzrupturen verantwortlich.

Die Therapie erfolgte durch Splenektomie, wobei in 15.1% der in Großhadern operierten Patienten eine heterotope Replantation des Milzgewebes ins Omentum majus durchgeführt wurde. Mit diesem Verfahren soll eine postsplenektomiebedingte Resistenzminderung, wie sie vor allem Kinder bedroht, verhindert werden können (25,37,87).

Die Letalität der Milzverletzten betrug 34,1%. In einem

Drittel der Fälle erlagen die Patienten einem Schädel-Hirn-Trauma. In der Literatur fanden sich Angaben über die Sterblichkeit nach Milzruptur beim Polytrauma von 23 bis 44% (9,33,48,97).

Verletzungen der Leber lagen bei 42.7% der Bauchtraumapatienten vor. PEIPER (73) sah Leberläsionen bei 16.5%, STOPPA (92) bei 35%, BERCHTOLD (10) bei 38%. Die Leberruptur war nach der Milzruptur die häufigste abdominale Verletzung. Mit 83% dominierte wiederum der Verkehrsunfall unter den Unfallursachen.

Das klinische Bild der Leberverletzung war in 50% der Fälle vom hämorrhagischen Schock geprägt. KLOSORIS (55) sah 60% der Leberverletzten im Schockzustand, BERCHTOLD (10) 66%. Bei 47.2% aller in Großhadern primär versorgten Leberrupturen konnte die Blutstillung mit einem neuartigen ISC-81-Saphirkoagulator (62) erreicht werden. Das Verfahren wird seit 1981 im Klinikum Großhadern mit steigender Frequenz eingesetzt und erzielte hinsichtlich der postoperativen Komplikationen bessere Ergebnisse als die konventionelle Rupturversorgung durch Lebernaht.

Wie bei DEFORE (20) waren die häufigsten Komplikationen nach Leberruptur pulmonaler Genese.

Die Letalität der Leberruptur lag im eigenen Krankengut bei 31.1%, wobei das Schädel-Hirn-Trauma mit 48.5% der Todesfälle die führende Todesursache war. In der Literatur wurde über Letalitätsraten nach Leberruptur beim stumpfen Bauchtrauma von 15 bis 45% berichtet (9,10,55,77), wobei der hohe Anteil an Schwerverletzten im eigenen Krankengut zu berücksichtigen ist.

Bei 21 Patienten mit Bauchverletzungen (8.5% aller Abdominaltraumapatienten) wurde eine Zwerchfellruptur diagnostiziert. PEIPER (73) gab für diese Verletzung eine Häufigkeit von 7% beim Bauchtrauma an.

Die operative Versorgung erfolgte zu 71.4% über einen abdominalen, zu 28.6% über einen thorakalen Zugang.

Die Letalität lag mit 19% niedriger als die in der Literatur angegebene von 20 - 35% (78).

Eine Beteiligung des Pancreas zeigte sich bei 18 Bauchverletzten (7.3%), eine Rate, die PEIPER (73) in gleicher Höhe angab. Das Pancreastrauma trat nur im Zusammenhang eines mehrere Bauchorgane betreffenden Abdominaltraumas auf und zeigte dementsprechend mit 27.8% eine hohe Letalität.

36 Patienten hatten Läsionen des Intestinaltraktes erlitten, wobei bei 14 Patienten die Eröffnung eines Hohlorganes erfolgt war. Wie allgemein in Europa in Friedenszeiten beobachtet, überwog das stumpfe Bauchtrauma als Unfallmechanismus deutlich. Die wichtigsten postoperativen Komplikationen waren in infektionsbedingten Wundheilungsstörungen zu sehen.

3.2. Schweregrade des Abdominaltraumas: Letalität und Komplikationen

Bei der Einteilung der 248 Bauchverletzten nach dem SAT-Schema entfielen auf das Abdominaltrauma ersten Grades 61.3%, auf das zweiten Grades 37.5% und auf das dritten Grades nur 1.2%.

Mit einer Letalität von 29.4% zeigte das Abdominaltrauma eine erheblich höhere Sterblichkeit als das Thoraxtrauma (21.6%). STARKE (90) schrieb dem stumpfen Bauchtrauma eine Letalität von 38.2%, STOPPA (92) von 40% zu. AHMAD (2) und SCHWEMMLE (85) sahen beim Abdominaltrauma 26% Todesfälle, PEIPER (73) errechnete für 321 Bauchverletzte eine Sterblichkeit von 16.6%. Der sehr hohe Anteil an Polytraumapatienten im eigenen Patientenkollektiv und die dabei wiederum extrem häufige Beteiligung des Schädels müssen bei dieser vergleichenden Betrachtung Berücksichtigung finden. Über ein Drittel der verstorbenen Bauchverletzten war den Folgen eines Schädel-Hirn-Traumas erlegen.

55 Bauchverletzte entwickelten im Laufe der Behandlung eine Sepsissymptomatik (22.2%), die WALT (98) als nach wie vor zweitgrößte unmittelbare Lebensbedrohung nach dem Schädel-Hirn-Trauma für den Polytraumapatienten einstufte.

Auch LONDON (64) wies auf den Umstand hin, daß gerade die Fortschritte in der Intensivtherapie beim Polytrauma durch die Vielzahl der invasiven Maßnahmen zu einer Steigerung der Sepsisrate führten.

Im Wesentlichen manifestierten sich in der eigenen Analyse drei Faktoren, die für den Traumpatienten das Risiko zur Sepsisentwicklung erhöhten:

- Der Vergleich der Sepsisfrequenz beim thorakalen Trauma (12.2%) mit der beim thorakoabdominalen (22.2%) und abdominalen Trauma (23.7%) zeigte die entscheidende Wichtigkeit des Verletzungsmusters. Die Beteiligung des Abdomens bedeutet eine Verdoppelung der Sepsisgefahr.
- Ein traumatischer Volumenmangelschock bedingte für den Unfallpatienten eine signifikant höhere Wahrscheinlichkeit, eine Sepsis zu entwickeln, als sie für den Patienten ohne Schock galt ($\chi^2 = 42.9$).
- Sowohl beim Thorax- als auch beim Abdominaltrauma zeigten die Patienten, die älter als 65 Jahre waren, eine auffällig höhere Sepsisrate als die Patienten unter 65 Jahren.

Insgesamt verstarben von den 83 Bauchverletzten mit Sepsis 42 (50.6%), was der von LERF (63) bei 1143 Schwerverletzten ermittelten Sepsisletalität von 50% gleichkam.

16.7% aller Bauchverletzten mußten sich einem Zweiteingriff unterziehen. Für die auswärts erstoperierten Patienten traf dies mit weit größerer Frequenz zu als für die in Großhadern primär aufgenommenen. Ursachen für die Wiederholungseingriffe waren in erster Linie Blutungskomplikationen und umschriebene oder generalisierte Infektionen.

4. Trauma im Alter

10.3% der erfaßten Patienten waren älter als 65 Jahre. Mit einer Sterblichkeit von 49.1% zeigte diese Patientengruppe eine signifikant höhere Letalität als die Patienten unter 65 Jahren ($\chi^2 = 26.7$). Wiederum war der Anteil der verstorbenen Patienten mit Unfallschock relativ hoch (9 von 15). Die große Bedeutung cardialer Faktoren unter den Todesursachen war als altersbedingt anzusehen.

ROMANC (89) fand bei 72 Polytraumatisierten über 60 Jahren eine Letalität von 70.6%. Er wies im Zusammenhang mit dem Thoraxtrauma darauf hin, daß dieses beim alten Patienten wegen der gesteigerten Rigidität des Thorax und der altersbedingten Veränderungen des Lungenparenchyms immer als eine ernstere Verletzung eingestuft werden muß als beim jungen Patienten.

So wurde im eigenen Krankengut unter den Thoraxverletzten mit 44.9% eine mehr als doppelt so hohe Letalität für die alten Patienten registriert wie für das Gesamtkollektiv der Thoraxpatienten, eine Differenz, die in der Literatur ebenso angegeben wurde (26,81).

Mit 42.9% zeigten die Thoraxtraumatisierten über 65 Jahren gegenüber der Gesamtheit mit 28.4% eine signifikant höhere Pneumoniehäufigkeit ($\chi^2 = 8.6$). Chronische Erkrankungen der Atemwege und des Herzkreislaufsystems, beim alten Patienten häufig die Ursachen für posttraumatische Komplikationen (50), lassen mitunter auch die einfache Rippenfraktur, die für den Jugendlichen eine Bagatelverletzung darstellt, zu einem manifesten Problem werden (46).

Auch bei den Bauchverletzten ergab sich für die alten Patienten mit 62.5% eine mehr als doppelt so hohe Sterblichkeit wie für das Gesamtkollektiv (29.4%).

Die Frequenz der Sepsis, einer der gefährlichsten posttraumatischen Komplikationen, war mit 31.3% deutlich höher als bei den Patienten unter 65 Jahren (21.6%).

Die erhobenen Befunde zeigten klar, daß thorakale und abdominale Verletzungen, besonders im Rahmen des Polytraumas, den alten Patienten aufgrund seiner verminderten Resistenz in einem erheblich höheren Maße empfänglich machten gegenüber posttraumatischen Infektionen als den jüngeren Menschen.

5. Schlußfolgerungen

Die Analyse der Krankengeschichten von 458 Thoraxverletzten ließ die posttraumatische pulmonale Insuffizienz als die wichtigste Komplikation des Thoraxtraumas erkennen. Die frühzeitige und ausreichend lange Respiratortherapie mit dem individuell erforderlichen Beatmungsdrücken als effektive Gegenmaßnahme ist anzustreben.

Im weiteren Behandlungsverlauf bedrohen Pneumonie und Sepsis das Leben des Patienten. Diesen Komplikationen zu begegnen muß mittels einer prophylaktischen Antibiotikagabe nach Lungenkontusion versucht werden.

Besonders häufig nach Bauchverletzungen ist der traumatisch-hämorrhagische Schock. Er gefährdet den Patienten akut durch Volumenmangel und in der Folgezeit durch Sepsis und Organversagen.

Das therapiefreie Intervall, d.h. der Zeitraum zwischen Unfall und Eintreffen des Notarztes, muß also für den Traumatpatienten möglichst kurz sein. Der Schockzustand des Verletzten soll durch schnelle Volumensubstitution, raschen Transport zur Klinik und dort durch wenig zeitaufwändige, effektive Diagnostikmaßnahmen wie die Peritoneallavage schnell behoben werden. Jede Verzögerung des Therapiebeginns bedeutet eine enorme Steigerung der Letalität (SPEISBERG (8) sprach von 300% pro 1/2 Stunde).

Die Organisation der Bergung und Erstversorgung des Unfallopfers ist also konsequent zu verbessern. Dazu kann der Ausbau des Luftrettungswesens beitragen.

IV. Zusammenfassung

In den Jahren 1978 bis 1983 wurden in der Chirurgischen Klinik des Universitätsklinikums Großhadern 534 Traumapatienten wegen thorakaler, thorakoabdominaler oder abdominaler Verletzungen behandelt.

Die Mehrheit der Überwiegend jugendlichen Patienten war männlichen Geschlechts.

Unter den Traumaursachen dominierten deutlich die Unfälle im Straßenverkehr.

Die Letalität korrelierte mit der Summe der im SAT- Schema angegebenen Indices. Eine erhöhte relative Letalität zeigten Frauen, Patienten, die zum Zeitpunkt des Traumas älter als 65 Jahre waren, und Patienten, die einen traumatisch-hämorrhagischen Schock erlitten hatten. Die Letalität der Bauchverletzten lag über der der Thoraxverletzten.

Die Analyse dieses Patientengutes erlaubte folgende Schlussfolgerungen:

- Nach dem Schädel-Hirn-Trauma bestimmen die Läsionen der beiden großen Körperhöhlen entscheidend das Schicksal des Verletzten.
- Wichtigste Komplikation des Thoraxtraumas ist die post-traumatische pulmonale Insuffizienz (PTPI). Eine Abhängigkeit vom Schweregrad des Traumas sowie vom Alter des Patienten ist zu erkennen.
- Häufig erschwert eine Pneumonie den Behandlungsverlauf. Eine Lungenkontusion und höheres Alter prädisponieren dazu.
- Die effektivste Diagnostikmaßnahme beim Abdominaltrauma ist die Peritoneallavage. Sie ist beim polytraumatisierten, häufig bewusstlosen Patienten wegen der schnellen Durchführbarkeit und ihrer Treffsicherheit zu empfehlen.
- Eine häufige und gefährliche Folge des Abdominaltraumas ist der hämorrhagische Schock.

- Die wichtigste Komplikation nach Bauchverletzungen ist die Sepsis. Für ihr Entstehen ist der hämorrhagische Schock von kausaler Bedeutung.
- Deshalb sind Verbesserungen bei der Behandlung des Polytraumatisierten u.a. über die Optimierung des Rettungswesens (Ausbau der Luftrettung, verbesserte Ausbildung der Notärzte) zu erreichen. Ziel muß es sein, die Phase des Volumenmangels möglichst kurz werden zu lassen. Damit verbunden ist die Konzentrierung Schwerstverletzter nach der Erstversorgung im Traumazentrum zu fordern.

V. Literatur

1. Adler, E.:
Ein Beitrag zur Kriegschirurgie des Thorax
Brun's Beitr. klin. Chir. 219, 503 (1972)
2. Ahmad, W., Polk, H.C.:
Blunt abdominal trauma.
Arch. surg. 111, 489 (1976)
3. Allgöwer, M.:
Das Polytrauma - eine Notwendigkeit zur integrierten
Behandlung. Ein Rundgespräch.
Langenb. Arch. Chir. 352, 256 (1980)
4. Allgöwer, M., Border, J.R.:
Progress symposium - Advances in the care of the multiple
trauma patient - Introduction.
World j. surg. 7,1 (1983)
5. Alm, A., Tolagen, A.:
Casualities with major injuries.
Unfallheilkunde 81, 69 (1978)
6. Arnold, K., Friis, E., Schuhmacher, D.:
Behandlungsprobleme bei Polytrauma.
Z. ärztl. Fortbild. 5, 244 (1982)
7. Bagwell, C.E., Ferguson, W.V.:
Blunt abdominal trauma: exploratory laparotomy or peri-
toneal lavage ?
Am. j. surg. 140, 368 (1980)
8. Bauer, K.H.:
Über Verkehrsunfälle aus der Sicht des Chirurgen.
Langenb. Arch. Chir. 279, 141 (1954)

9. Bedacht, R., Spelsberg, P.:
Erstversorgung und Erstbehandlung der Leber- und Milzverletzung.
Notfallmed. 3/9, 446 (1977)
10. Berchtold, R., Wanger, F., Casey, P. et al.:
Die Leberverletzung beim Polytraumatisierten.
Helv. Chir. Acta 44, 49 (1977)
11. Berndt, V., Gebelhoff, F., Bruning, J.:
Chirurgische Aspekte während der Intensivtherapie
des Thoraxtraumas.
Prax. klin. Pneumol. 33, 502 (1979)
12. Bernhard, A.:
Das stumpfe Lungentrauma.
Langenb. Arch. Chir. 329, 201 (1971)
13. Briem, A., Chemlicek, F., Weissenhofer, W.:
Akute respiratorische Insuffizienz
Wiener med. Wochenschr. 7, 175 (1981)
14. Borst, H.G.:
Stumpfe Herz- und Lungentraumen.
Langenb. Arch. Chir. 329, 161 (1971)
15. Butterworth, J.F., Miller, J.D., Maull, K.J., Becker, D.P.:
Detection of occult abdominal trauma in Patients with
severe head injuries.
Lancet 2, 759 (1980)
16. Champion, H.R., Sacco, W.J., Hunt, T.:
Trauma severity scoring to predict mortality.
World j. surg. 7, 4 (1983)

17. Chan, R.N.W., Ainscow, D., Sikorski, J.M.:
Diagnostic failure in the multiple injured.
J. trauma 20, 684 (1980)
18. Cowley, R.A.:
Trauma center, a new concept for the delivery of
critical care.
J. Med. Soc. of New Jersey 74, 979 (1977)
19. Cowley, R.A., Scanlan, E.:
University trauma center: operation, design and staffing
Am. Surg. 45, 79 (1979)
20. Defore, W.W., Mattox, K.L., Jordan, G.C., Beall, A.C.:
Management of 1590 consecutive cases of liver trauma.
Arch. Surg. 111, 493 (1976)
21. Dittel, K.K., Weller, S.:
Zur Problematik des polytraumatisierten Patienten.
Aktuell. Traumatol. 11, 35 (1981)
22. Dittmer, H., Faist, E., Lauterjung, K.L., Heberer, G.:
Die Behandlung des Polytraumatisierten in einem Klinikum.
Chirurg 54, 260 (1983)
23. Dittmer, H.:
Der polytraumatisierte Patient - eine Analyse klinischer
und pathobiochemischer Parameter.
Habilitationsschrift Ludwig Maximilians-Universität
München (1985)
24. Dougall, A.M. et al.:
Chest trauma - current morbidity and mortality.
J. trauma 17, 547 (1977)

25. Düring, H., Harder, F.:
Replantation autologen Milzgewebes beim Erwachsenen.
Diagnostik und Intensivmed. 4, 24 (1984)
26. Encke, A., Lüllig, H., Ullrich, F.:
Das geschlossene und offene Thoraxtrauma.
Unfallchirurgie 4, 23 (1978)
27. Engel, W., Klaus, P.:
Der Wert der diagnostischen Peritonealspülung beim
Polytraumatisierten.
Aktuel. Traumatol. 9, 1 (1979)
28. Engrave, L.H., Benjamin, C.J., Strate, R.G. et al.:
Diagnostic peritoneal lavage in blunt abdominal trauma
J.trauma 15, 854 (1975)
29. Faist, E., Baue, A.E., Dittmer, H.:
Das Mehrorganversagen bei polytraumatisierten Patienten
Der Krankenhausarzt 56, 905 (1983)
30. Ferguson, D.G.:
A case of multiple trauma following an motor cycle
accident.
Br. J. Surg. 64, 567 (1977)
31. Flint, D.L.:
The management of the multiple injury patient.
Surgical Rounds 7, 26 (1982)
32. Frowein, A.A. et al.:
Die Schädel-Hirnverletzungen beim Polytraumatisierten.
Chirurg, 49, 663 (1978)

33. Fry, D.E., Garrison, R.N., Williams, H.C.:
Patterns of morbidity and mortality in splenic trauma.
Am. Surgeon 46, 28 (1980)
34. Gerritsen, S.M., v. Loenhout, T., Gimbleré, J.S.F.:
Prognostic signs and mortality in multiple injured patient
Injury 14, 89 (1982)
35. Gill, W. et al.:
Abdominal lavage in blunt trauma.
Br. J. Surg. 62, 121 (1975)
36. Glinz, W.:
Intensivbehandlung beim Schwerverletzten.
Med. Klin. (München) 72, 725 (1977)
37. Haller, J.A.:
A new philosophy of pediatric splenic Surgery:
save our spleens.
Surgical Rounds 7, 23 (1980)
38. Hartel, W., Radomsky, J.:
Sofortmaßnahmen beim thoraxtraumatologischen Notfall.
Dt. Arzteblatt 23, 25 (1983)
39. Hartel, W., Steinmann, R.:
Behandlungsstrategie beim Polytrauma.
Diagnostik und Intensivmed. 4, 3 (1984)
40. Hasset, J., La D ca, J., Seibel, R., Border, J.R.:
Priorities in multiple injuries: a brief review.
Injury 14, 12 (1982)
41. Heberer, G., Dittmer, H., Faist, E., Inthorn, D.:
Prioritäten in Diagnostik und Therapie des polytrau-
matisierten Patienten aus chirurgischer Sicht.
Schriftenreihe der Bayer.Landesärztekammer Bd.58, 161
(1982)

42. Heberer, G., Vogel, W.:
Rupturen und Aneurysmen der thorakalen Aorta nach
stumpfen Thoraxtrauma.
Langenb. Arch. Chir. 329, 111 (1971)
43. Heberer, G.:
Beurteilung und Behandlung von Verletzungen des Brust-
korbes und der Brustorgane im Rahmen der Mehrfachver-
letzungen.
Langenb. Arch. Chir. 322, 268 (1968)
44. Hempelmann, G., Trenth, C.A., Trentz, O. et al.:
Behandlung des polytraumatischen Schocks.
Unfallchirurgie 7, 116 (1981)
45. Ihrlich, G. Schulte, H.D.:
Verletzungen des Lungenparenchyms.
Prax. klin. Pneumo. 33, 430 (1979)
46. Jones, J.W., Hewitt, R.L., Drapanas, T.:
Cardiac contusion: a capricious syndrome.
Am.Surg. 181, 567 (1975)
47. Jones, E.W.:
Thoracic trauma.
Surg. Clin. North Am. 60, 957 (1980)
48. Kaiser, D., v.Lessen, H.:
Die Milzruptur beim stumpfen Bauchtrauma und ihre
posttraumatischen Komplikationen.
Zschr.Allgemeinmed. 29, 1488 (1976)
49. Katz, S., Goldschmidt, Z., Appelbaum, A.:
Cardiac contusion in the patient with multiple injuries.
Injury 12, 180 (1980)

50. Kaulbach, W., Gómez-Ferrer, F.:
Thoraxverletzungen im Alter.
Langenb. Arch. u. Dtsch. Z. Chir. 285, 581 (1957)
51. Kern, E., Klaue, P.:
Das Polytrauma - Dringliche Diagnostik und Therapie
bei begleitendem Abdominaltrauma.
Langenb. Arch. Chir. 352, 243 (1980)
52. Kirschner, M.:
Der Verkehrsunfall und seine erste Behandlung.
Langenb. Arch. klin. Chir. 193, 230 (1938)
53. Klaue, P. Kern, E.:
Diagnostik beim stumpfen Bauchtrauma.
Unfallheilkunde 79, 333 (1976)
54. Klaue, P., Franke, S., Jaroschik, K.:
Der Wert der diagnostischen Peritoneallavage bei per-
forierenden Bauchverletzungen.
Chirurg 52, 237 (1981)
55. Klosoris, E., Siedek, M. et al.:
Zur Problematik der Leberverletzung.
Langenb. Arch. Chir. 344, 61 (1977)
56. Kraft-Kinz, J., Szyszkowitz, R.:
Dringliche Diagnostik und Therapie bei begleitendem
Thoraxtrauma.
Langenb. Arch. Chir. 352, 239 (1980)
57. Kraft-Kinz, J., Zalaudek, G.:
Verkehrsunfall und Anschnallgurt: Thoraxverletzungen.
Langenb. Arch. Chir. 347, 360 (1978)

58. Kremer, K., Böhme, H.:
Beurteilung und Behandlung von Verletzungen der Bauch-
organe.
59. Kremer, K., Nier, H., Sailer, R., Rivas-Martin, J.:
Komplikationen nach geschlossenen und offenen Thorax-
traumen.
Unfallchirurgie 4, 30 (1978)
60. Kuner, H.:
Prioritäten bei der Versorgung von Mehrfachverletzungen
aus der Sicht des Allgemein- und Unfallchirurgen.
Therapiewoche 26, 6675 (1976)
61. Labitzke R.:
Indikation und Technik der Thoraxwandstabilisierung
bei Mehrfachverletzten.
Aktuel. Traumatol. 7, 235 (1977)
62. Iauterjung, K.L., Nath, G., Heberer, G.:
Blutstillung mit einem neuen Infrarot-Saphir-Coagula-
tor (ISC - 81).
Chirurg 53, 28 (1982)
63. Lerf, B., Glinz, W.:
Sepsis bei der Intensivtherapie von Schwerverletzten.
Helv. Chir. Acta 44, 561 (1977)
64. London, P.S.:
Progress in the care of the victim of multiple injuries
World j. surg. 7, 167 (1983)
65. Maier, W.D., Duhr, H.J., Diezel, G. et al.:
Quantifizierung und Verlaufsbeobachtungen der respirato-
rischen Insuffizienz bei polytraumatisierten Patienten
mit Lungenkontusion.
Langenb. Arch.Chir. 351, 89 (1980)

66. Mattox, K.L.:
Thoracic injury requiring surgery.
World j. surg. 7, 48 (1983)
67. Kellmann, J., Trentz, O.A., Hempelmann, G. et al.:
Röntgenologische Lungenveränderungen bei polytraumatisierten Patienten während Dauerbeatmung.
Unfallchirurgie 7, 122 (1981)
68. Moore, E.E., Moore, J.B., Galloway, A.D., Eisman B.:
Postinjury thoracotomy in the emergency department:
a critical evaluation.
Surgery 86, 590 (1979)
69. Oestern, H.J., Trenth, C., Hempelmann, G. et al.:
Schockbedingte cardiorespiratorische und metabolische
Frühveränderungen nach schwerem Polytrauma.
Aktuel. Traumatol. 7, 351 (1977)
70. Cassart, J.L.:
Thoracic and abdominal involment in multiple injuries.
Study of 168 cases. Reflections on the problems raised
by assessment of the lesions.
J.Chir. 111, 193 (1976)
71. Pannike, A., Siebert, H., Kron, H., Weidner, R.:
Behandlungsgrundsätze und Prioritäten des Polytraumas
in der Unfallchirurgie.
Unfallchirurgie 7, 76 (1981)
72. Parvin, S., Smith D. et al.:
Effectiveness of peritoneal lavage in blunt abdominal
trauma.
Am. Surg. 181, 255 (1975)

73. Peiper, H.J., Peitsch, W.:
Das stumpfe Oberbauchtrauma.
Mschr. Unfallheilkunde 79, 341 (1976)
74. Perei, A., Katzenelson, R., Eimerl, D., Cotev, S.:
The effect of PEEP on oxygenating capacity in acute
respiratory failure associated with multiple trauma.
Intensive care med. 3, 3 (1977)
75. Perei, A., Olschvang, D., Eimerl, D. et al.:
The variable effect of PEEP in acute respiratory
failure associated with multiple injury.
J. trauma 18, 218 (1978)
76. Pinilla, J.C.:
Acute respiratory failure in severe chest trauma.
J. trauma 22, 221 (1982)
77. Polk, H.C., Flint, L.M.:
Intra-abdominal injuries in polytrauma.
World j. surg. 7, 56 (1983)
78. Rauch, J.:
Zwerchfellrupturen als Begleitverletzungen bei
stumpfen Bauch- und Thoraxtraumen.
Zbl. Chir. 101, 1558 (1976)
79. Rehm J., Müller-Färber, J.:
Our experience with the changes in the care of multiple
trauma patient over the past twenty years.
World j. surg. 7, 173 (1983)
80. Reynolds, J.P. et al.:
Management of multiple trauma.
J. of the Maine med. association 67, 34/1976)

81. Romano, P.:
Le polytraumatisé agé. Experience du service de re-animation chirurgicale et traumatologique de l'hôpital Henri Mondor à Creteil.
Ann. Anaesthesiol. Fr. 18, 499 (1977)
82. Saegesser, F., Besson, A.:
493 traumatismes thorako-abdominaux ou abdomino-thoraciques, ouverts et fermés, avec 114 atteints du diaphragme.
Helv. chir. Acta 44, 7 (1977)
83. Sander, E.:
Progress in the care and treatment of multiple trauma patients during the last twenty years.
World J. surg. 7, 170 (1983)
84. Schweiberer, L., Dambe, E.T., Klapp, F.:
Die Mehrfachverletzung, Schweregrad und therapeutische Richtlinien.
Chirurg 49, 608 (1978)
85. Schwemmler, K., Filler, D., Kirndorfer, D.:
Behandlungsgrundsätze und Prioritäten des Polytraumas in der Allgemeinchirurgie.
Unfallchirurgie 7, 70 (1981)
86. Shaftan, G.W.:
The initial evaluation of the multiple trauma patient.
World j. surg. 7, 19 (1983)
87. Seufert, E.H., Böttcher, W., Heusermann, U., Munz, D.:
Erste klinische Erfahrungen mit der heterotopen Auto-transplantationen der Milz.
Chirurg 52, 525 (1981)

88. Simmendinger, H.J., Packschies, P.:
Komplikationen bei der Intensivbehandlung des Thorax-
traumas.
Prakt. Anästh. 9, 343 (1974)
89. Spelsberg, P.:
Verletzungen der großen Körperhöhlen bei Polytraumati-
sierten.
Schriftenreihe der Bayer. Landesärztekammer 58, 125 (1974)
90. Starke, W., Leithe, J., Amon, K., Schilling, H.:
Isolierte und kombinierte Bauchverletzungen.
Aktuel. Traumatol. 11, 96 (1981)
91. Steenblock, U., Claudi, B., Dittmann, M., Wolff, G.:
Peritoneallavage beim stumpfen Bauchtrauma.
Helv. chir. Acta 44, 87 (1977)
92. Stoppa, R., Ossart, J.L., Henry, X., Samarq, B.:
Thoracic and abdominal injuries in multiple trauma.
Int. Surg. 62, 8 (1977)
93. Taft, D.A., Johnson, M.L.:
The initial evaluation of the patient with multiple
injuries.
Otolaryngologic Clinics of North America 12, 253 (1979)
94. Trede, M., Kersting, K.H.:
Abdominalverletzungen beim Polytraumatisierten.
Chirurg 49, 672 (1978)
95. Trentz, O.A., Hempelmann G., Trentz, O. et al.:
Hämodynamik, Gasaustausch und radiologische Lungen-
befunde bei Mehrfachverletzten mit stumpfem Thorax-
trauma.
Anaesthesist (Berlin) 29, 468 (1980)

96. Turino, G.M., Rodriguez, J.R., Greenbaum, L.M., Mandl, J.
Mechanism of pulmonary injury.
Am. J. Med. 57, 493 (1974)
97. Volgtsberger, P., Pannenberg, G.:
Milzruptur und Kombinationsverletzungen.
Beitr. Orthop. u. Traumatol. 27, 104 (1980)
98. Walt, A.:
Progress in the Treatment of polytrauma over the past
twenty years.
World J. surg. 7, 164 (1983)
99. Wassner, U.J., Zastrow, F., Hampel, P.:
Thoraxverletzungen beim Polytraumatisierten.
Chirurg 49, 668 (1978)
100. Wawersik, J.:
Prognose, klinisches Erscheinungsbild und Therapie
der Thoraxkontusion.
Langenb. Arch. Chir. 329, 190 (1971)
101. Wilson, R.F., Murray, Ch., Antonenko, D.R.:
Nonpenetrating thoracic injuries.
Surg. Clin. N.Am. 57, 17 (1977)
102. Wolff, G., Dittmann, M., Frede, K.F.:
Klinische Versorgung des Polytraumatisierten.
Chirurg 49, 757 (1978)
103. Wondrák, E., Ponizil, D.:
Mehrfachverletzungen - ein aktuelles chirurgisches
Problem.
Zbl. Chir. 42, 1515 (1974)

104. Zumtobel, U., Standfuss, H., Hafner, G.:
Die Bedeutung der Lungenkontusion für die Prognose
des Kombinationstraumas.
Langenb, Arch. Chir, 329, 210 (1971)

Herrn Dr. E. Faist möchte ich für die Anregung zu dieser Arbeit und seine hilfreichen Ratschläge danken.

Mein Dank gilt besonders Herrn Priv.Do. Dr. H. Dittmer für die stets fürsorgliche und wohlwollende Betreuung bei der Erstellung dieser Arbeit.

Frau Marianne HeiB danke ich für die freundliche Übernahme der Schreibarbeit und Herrn Andreas Hörmann für die Unterstützung in medizinischer Statistik.

VI. Lebenslauf

01. 02. 1960	geboren in Augsburg als Sohn des Arztes für Chirurgie Dr. Paul Heiß und seiner Frau Gabriele, geb. Ruff
1966 - 1970	Volksschule Vor dem Roten Tor in Augsburg
1970 - 1979	Humanistisches Gymnasium bei St. Stephan in Augsburg
Juni 1979	Reifeprüfung
WS 79/80	Beginn des Studiums der Humanmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität in München
August 1981	Ärztliche Vorprüfung
August 1982	Erster Teil der Ärztlichen Prüfung
November 1982	Beginn der Dissertationsarbeit
August 1984	Zweiter Teil der Ärztlichen Prüfung
Oktober 1984 - Oktober 1985	Praktisches Jahr an der Chirurgischen Klinik Großhadern, an der Orthopädischen Klinik Großhadern und an der II. Medizinischen Klinik des Krankenhauszweckverbandes Augsburg
November 1985	Dritter Teil der Ärztlichen Prüfung
21. 11. 1985	Erhalt der Approbation als Arzt.

